

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Пассажирское АТП на 400 автобусов ЛиАЗ-5256.

Зона текущего ремонта

Студент

Д.О. Губский

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

О.И. Драчев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

И.о заведующего кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Ежегодно спрос на обслуживание и ремонт пассажирского транспорта растет, в связи с постоянным спросом на регулярные перевозки пассажиров. Это обуславливает необходимость строительства пассажирского автотранспортного предприятия в регионе.

На основании этого и была выбрана тема выпускной квалификационной работы, и она связана с расчетом и проектированием пассажирского предприятия, а учитывая средний пробег автомобиля в день, среднюю скорость движения в городе подобрана оптимальная модель пассажирского транспортного средства ЛиАЗ-5256.

В работе проведен технологический расчет автотранспортного предприятия, определена структура предприятия с расчетом площадей основных участков, зон и отделов. Предложено объемно-планировочное решение производственного корпуса. В ходе углубленной проработки зоны текущего ремонта проведен анализ основных работ (операций) с разбивкой по трудоемкости выполняемых работ, определено количество постов, произведен подбор технологического оборудования.

На основании обзора литературы, анализа преимуществ и недостатков, представленных на отечественном рынке тележек для монтажа колес, сформировано задание на разработку конструкции тележки для монтажа колес автобусов ЛиАЗ-5256. На основании технического задания представлено техническое предложение, произведен расчет основных элементов тележки и составлено руководство по эксплуатации.

Рассмотрен раздел «Безопасность и экологичность технического объекта, предложены различные варианты снижения вероятности причинения травм на предприятии, технические средства для обеспечения пожарной безопасности, пути обеспечения экологической безопасности;

ВКР бакалавра содержит 75 страниц, в которую входят 6 рисунков, 20 таблиц, 25 источников и 1 приложение.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Технологический расчет пассажирского автотранспортного предприятия на 400 автобусов ЛиАЗ-5256	7
1.1 Техничко-экономическое обоснование работы	7
1.2 Проектные расчеты производства работ по программе ТО и Р	9
1.3 Проект годовых объёмов работ по предприятию.....	17
1.4 Формирование структуры предприятия по годовому объёму работ	18
1.5 Проектные данные подразделений предприятия	20
1.6 Расчетные площади складов и технических помещений.....	33
1.7 Объемно-планировочное решение производственного корпуса.....	38
2 Углубленная проработка зоны текущего ремонта.....	42
2.1 Персонал и режим его работы.....	42
2.2 Выбор технологического оборудования.....	42
2.3 Определение производственной площади.....	43
2.4 Обоснование объемно-планировочного решения.....	44
3 Конструкторская часть	46
3.1 Техническое задание на разработку тележки для монтажа колес автобуса ЛИАЗ-5256.....	46
3.2 Техническое предложение на разработку тележки для монтажа колес автобуса ЛИАЗ-5256.....	49
3.3 Расчет конструкции тележки.....	52
3.4 Руководство по эксплуатации	55
4 Безопасность и экологичность технического объекта.....	59
4.1 Характеристика рабочего места, описание используемого оборудования и выполняемых операций.....	61
4.2 Оценка профессиональных угроз здоровью.....	61
4.3 Технические средства для обеспечения пожарной безопасности	62

4.4 Обеспечение природоохранной безопасности рассматриваемой зоны (участка, отделения) предприятия.	66
4.5 Мероприятия по снижению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	69
ПРИЛОЖЕНИЕ А	73

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время значимость автомобильного транспорта очень велика. Он является основным участником процессов производства, оказывающего немаловажное влияние на целесообразность размещения, торговли и как следствие эффективности производства.

Автомобильный вид транспорта задействован почти во всех этапах производства (от производителя до потребителя продукции и товаров), ввиду имеющих неоспоримых преимуществ:

- доставка грузов и пассажиров «door-to-door»;
- обеспечивается сохранность грузов;
- сокращение необходимости использовать дорогостоящую и громоздкую упаковку, то приводит к экономии упаковочного материала;
- достаточно высокая скорость доставки грузов и пассажиров, ввиду мобильности;
- возможность совмещать виды перевозок;
- перевозка малогабаритных партий груза, позволяющая ускорить отправку товара (груза) и снизить срок хранения на складе.

Ввиду имеющих преимуществ, автомобильный транспорт массово используется в абсолютно всех отраслях экономики, народного хозяйства и в машиностроении.

Увеличение объема перевозок грузов и пассажиров достигается за счет количественного роста потребительского спроса, вследствие чего и происходит рост автомобильного транспорта, а в связи с развитием технологий улучшается его производительность, повышается грузоподъемность и пассажироместимость.

Для поддержания подвижного состава предприятия в работоспособном и технически исправном состоянии проводится планово-предупредительное обслуживание, куда входят работы по обслуживанию и ремонту.

Основопологающей задачей, стоящей перед пассажирским автотранспортным предприятием, является повышение качества обслуживания и ремонта подвижного состава, выполнению которой способствует механизация техпроцессов, которая невозможна без использования установок, устройств, стендов и приспособлений и так далее.

Использование оборудования позволяет увеличить точность сборки, сократить себестоимость продукции, обеспечить безопасность и упростить выполнения работы, рационализировать численность рабочих и нормы трудового времени, организовать обслуживание и повысить технологические возможности оборудования.

При выполнении ВКР необходимо достичь поставленных задач и целей:

- систематизировать, расширить и закрепить приобретенные во время обучения навыки и знания;
- освоить навыки работы с технической литературой;
- определить организационную структуру предприятия, производственную площадь зон, участков и отделений и в прорабатываемой зоне подобрать основное технологическое оборудование;
- сформировать техническое задание и предложение, разрабатываемой тележки, провести расчеты и разработать руководство по эксплуатации;
- сформировать основу для обеспечения безопасности в зоне текущего ремонта.

1 Технологический расчет пассажирского автотранспортного предприятия на 400 автобусов ЛиАЗ-5256

1.1 Техничко-экономическое обоснование работы

В настоящее время крупные города начинают в часы пик захлебываться от транспортных пробок, особенно в часы пик. Введение в Тольятти в Автозаводском районе светофорного движения по кольцам лишь отчасти решает эту проблему. Также в городе решили уменьшить количество пассажирского транспорта путем оптимизацией городских маршрутов и заменой парка автобусов малого класса на более вместительные автобусы.

Необходимо отметить, что перевозка автобусами малого класса, оправдана только не в пиковые часы. Особенно заметна эта тенденция в утренние и вечерние часы пик на примере основных улиц города Тольятти Южное и Лесопарковое шоссе. Совершенно очевидно становится необходимость создания в городе Тольятти автотранспортного предприятия (АТП), способного удовлетворить потребность жителей города. Основанием для выбора типа АТП и числа списочного состава автомобильного парка следует считать тот годовой объем пассажирских перевозок, который предполагается выполнить при перевозке пассажиров. Среднее расстояние перевозок по городу, согласно реестру муниципальных маршрутов является 30 – 40 км.

Исходя из расстояния, подходящей маркой и моделью автобусов являются автобусы ЛиАЗ-5256.

Для выполнения годового объема транспортных перевозок, определим необходимое число автомобилей по формуле

$$A_{AB} = \frac{Q_{\text{гпл}} \cdot l_{\text{ср}} \cdot K_c \cdot K_n \cdot K_k}{D_{\text{раб}} \cdot q \cdot \gamma_{\text{вм}} \cdot \alpha_v \cdot V_{\text{э}} \cdot T_n \cdot \beta}, \quad (1.1)$$

где $Q_{\text{гпл}}$ – планируемый годовой объем перевозок, $Q_{\text{гпл}} = 48281215$ пасс.;

l_{cp} – планируемая средняя дальность поездки пассажиров, на основании реестра муниципальных маршрутов $l_{cp} = 30$ км;

K_c, K_n – коэффициент неравномерности перевозок соответственно по часам суток и по направлениям маршрутов, $K_c = 0,85$, $K_n = 0,9$;

K_k – коэффициент повышения качества транспортного обслуживания, $K_k = 0,95$;

$D_{раб}$ – количество рабочих дней в году в пассажирского предприятия, $D_{раб} = 365$ дней;

q – средняя вместимость автобуса;

$\gamma_{вм}$ – коэффициент вместимости автобуса, $\gamma_{вм} = 0,6$;

α_g – коэффициент выпуска автобусов на линию, $\alpha_g = 0,75$;

V_s – эксплуатационная скорость автобуса, $V_s = 15$ км/ч;

T_n – время нахождения в наряде, $T_n = 12$ ч.;

β – коэффициент использования пробега автобуса, $\beta = 0,9$.

Подставив значение в формулу 1.1 получаем.

$$A_{AB} = \frac{48281215 \cdot 30 \cdot 0,85 \cdot 0,9 \cdot 0,95}{365 \cdot 110 \cdot 0,6 \cdot 0,75 \cdot 20 \cdot 12 \cdot 0,9} = 270 \text{ автобусов.}$$

Окончательное количество автобусов с учетом коэффициента технической готовности (0,9) для данного автотранспортного предприятия принимаем 400 автобусов ЛиАЗ-5256.

Исходные данные:

- тип предприятия пассажирское;
- марка и модель автобусов ЛиАЗ-5256;
- списочное число автомобилей, шт $A_u = 300$;
- габаритные размеры автомобиля, мм 11990x2500x3135;
- пробег с начала эксплуатации, км $L_{НЭ} = 55000$;

- среднесуточный пробег, км $L_{cc} = 240$;
- категория условий эксплуатации III;
- природно-климатический район умеренный;
- нормативный пробег до ТО-1, км $L_1^H = 5000$;
- нормативный пробег до ТО-2, км $L_2^H = 20000$;
- нормативный пробег до списания, км $L_C^H = 1000000$.

Нормативы трудоёмкостей представлены ниже:

- нормативная трудоёмкость для ЕО $t_{ЭО}^H = 0,57$;
- нормативная трудоёмкость для ТО-1 $t_1^H = 9,0$;
- нормативная трудоёмкость для ТО-2 $t_2^H = 36,0$;
- нормативная трудоёмкость для ТР $t_{ТР}^H = 5,0$.

1.2 Проектные расчеты производства работ по программе ТО и Р

Производится расчет количества ежедневных обслуживаний, технических обслуживаний, диагностики, текущих и капитальных ремонтов по производственной программе.

Расчётный пробег между уборочно-моечными работами определяется по формуле

$$L_M = L_{cc} \cdot D_M, \quad (1.2)$$

где D_M – средняя периодичность мойки автомобилей, $D_M = 1$ день.

$$L_M = 240 \cdot 1 = 240 \text{ км.}$$

Проводим корректировку норм пробега до технического обслуживания и капитального ремонта.

Периодичность технических обслуживаний

$$L_{1,2} = L_{1,2}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (1.3)$$

где K_1 – коэффициент коррекции нормативных пробегов до технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации (категории), $K_1 = 0,8$;

K_3 – коэффициент коррекции норм пробега влияния природно-климатических факторов, $K_3 = 1$ [3].

Подставляем значения в формулу (1.3) и получаем

$$L_1 = 5000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 4000 \text{ км},$$

$$L_2 = 20000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 16000 \text{ км}.$$

Определяем пробег автомобиля до списания по формуле

$$L_C = L_C^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (1.4)$$

где L_C^H – норма пробега автомобиля до капитального ремонта, $L_C^H = 1000000 \text{ км}$;

K_2 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава, для автобуса принимаем $K_2 = 1$.

$$L_{KP} = 1000000 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 = 800000 \text{ км}.$$

Расчёты по корректировке сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Расчеты периодичности работ по скорректированным пробегам

Виды воздействий	Обозначение пробега	Скорректированные пробеги		Принятый пробег для расчета
		по коэффициентам	по кратности	
ЕО	L_{cc}	-	-	240
ТО-1	L_1	4000	240...17	4080
ТО-2	L_2	16000	4080...4	16320
КР	L_{KP}	800000	16320...49	799680

Производственная программа рассчитывается по расчетной методике, основанной на циклах. Цикловое число обслуживаний одного автомобиля определяем по формулам

$$N_C = \frac{L_{Ц}}{L_C}, \quad (1.5)$$

$$N_2 = \frac{L_{Ц}}{L_2} - N_{KP}, \quad (1.6)$$

$$N_1 = \frac{L_{Ц}}{L_1} - (N_2 + N_{KP}), \quad (1.7)$$

$$N_M = N_{EO} = \frac{L_{Ц}}{L_{cc}}, \quad (1.8)$$

где $N_{KP}, N_1, N_2, N_M, N_{EO}$ – количество капитальных ремонтов, технических обслуживаний, уборочно-моечных работ и ежедневного обслуживания, соответственно;

$L_{Ц}$ – скорректированный пробег за цикл, $L_{Ц} = L_C = 799680 \text{ км}$.

$$N_{KP} = 1,$$

$$N_2 = \frac{799680}{16320} - 1 = 48,$$

$$N_1 = \frac{799680}{4080} - (48 + 1) = 147,$$

$$N_M = N_{EO} = \frac{799680}{240} = 3332.$$

Отношение выполненных обслуживаний в течение цикла за год рассчитывается по формуле

$$\eta_{\Gamma} = \frac{D_{\Gamma И}}{D_{\text{ЦГЭ}}} \cdot \alpha_T, \quad (1.9)$$

где $D_{\text{ЦГЭ}}$ – количество дней, когда автомобиль может эксплуатироваться в течение цикла, определяется по формуле (1.10).

$D_{\Gamma И}$ – календарное число дней в году;

α_T – коэффициент по технической готовности автомобильного парка, определяется по формуле (1.11).

$$D_{\text{ЦГЭ}} = \frac{L_{\text{Ц}}}{L_{\text{сс}}}. \quad (1.10)$$

$$D_{\text{ЦГЭ}} = \frac{799680}{240} = 3332 \text{ дней.}$$

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{ЦГЭ}}}{D_{\text{ЦГЭ}} + D_{\text{РЦ}}}, \quad (1.11)$$

где $D_{\text{РЦ}}$ – количество дней в году, когда автомобиль простаивает на постах технического обслуживания-2, текущего ремонта и цикловом капитальном ремонте определяется по формуле (1.12).

$$D_{\text{РЦ}} = D + D_{\text{КР}} \cdot N_{\text{КР}}. \quad (1.12)$$

где D – количество дней в году простоя на постах технического обслуживания-2 и текущего ремонта, определяется по формуле (1.13);

$D_{\text{КР}}$ – простой автомобиля в капитальном ремонте, формула (1.14).

$$D = \frac{d_H \cdot L_{\text{КР}}}{1000}, \quad (1.13)$$

где d_H – норма простоя на постах технического обслуживания-2 и текущего ремонта, принимаем $d_H = 0,35$ [3];

$$D = \frac{0,35 \cdot 799680}{1000} \approx 280 \text{ дней.}$$

Определяем количество дней простоя автомобиля в капитальном ремонте, определяется по формуле (1.14).

$$D_{KP} = D_{HKP} + D_{doc}, \quad (1.14)$$

где D_{HKP} – норма простоя автомобиля на КР, $D_{HKP} = 20$ дней;

D_{doc} – транспортировка автомобиля на специализированное предприятие и обратно, принимаем 50% от D_{HKP} , $D_{doc} = 10$ дней.

$$D_{KP} = 20 + 10 = 30 \text{ дня.}$$

Полученные значения подставляем в формулу (1.12) и получаем

$$D_{PЦ} = 280 + 30 \cdot 1 = 310 \text{ дня.}$$

Находим коэффициент технической готовности парка, подставляя полученные значения в формулу (1.11)

$$\alpha_T = \frac{3332}{3332 + 310} = 0,91.$$

Подставляем в формулу (1.9) вычисленные значения и получаем

$$\eta_T = \frac{365}{3332} \cdot 0,91 = 0,09.$$

Число обслуживаний одного автомобиля в год определяется по формулам

$$N_C^T = N_C \cdot \eta_T, \quad (1.15)$$

$$N_2^T = N_2 \cdot \eta_T, \quad (1.16)$$

$$N_1^{\Gamma} = N_1 \cdot \eta_z, \quad (1.17)$$

$$N_M^{\Gamma} = N_{EO}^{\Gamma} = N_M \cdot \eta_z. \quad (1.18)$$

Подставляем значения в формулы (1.15 – 1.18) и получаем

$$N_C^{\Gamma} = 1 \cdot 0,09 = 0,09,$$

$$N_2^{\Gamma} = 48 \cdot 0,09 = 4,32,$$

$$N_1^{\Gamma} = 147 \cdot 0,09 = 13,23,$$

$$N_M^{\Gamma} = N_{EO}^{\Gamma} = 3332 \cdot 0,09 = 299,88.$$

Программа производства обслуживаний по группе автомобилей в год определяется по формулам

$$\sum N_C = N_C^{\Gamma} \cdot A_u, \quad (1.19)$$

$$\sum N_2 = N_2^{\Gamma} \cdot A_u, \quad (1.20)$$

$$\sum N_1 = N_1^{\Gamma} \cdot A_u, \quad (1.21)$$

$$\sum N_M = \sum N_{EO} = N_M^{\Gamma} \cdot A_u. \quad (1.22)$$

Подставляем значения в формулы (1.19 – 1.22) и получаем

$$\sum N_C = 0,09 \cdot 400 = 36,$$

$$\sum N_2 = 4,32 \cdot 400 = 1728,$$

$$\sum N_1 = 13,23 \cdot 400 = 5292,$$

$$\sum N_M = \sum N_{EO} = 299,88 \cdot 400 = 119952.$$

Программа проводимых технических обслуживаний в сутки для выполняемых работ вычисляется по формулам

$$N_2^C = \frac{\sum N_2}{D_{\text{раб}}}, \quad (1.23)$$

$$N_1^C = \frac{\sum N_1}{D_{\text{раб}}}, \quad (1.24)$$

$$N_M^C = N_{EO}^C = \frac{\sum N_M}{D_{\text{раб}}}. \quad (1.25)$$

Подставляя значения в формулы получаем

$$N_2^C = \frac{1728}{305} = 4 \text{ обл.},$$

$$N_1^C = \frac{5292}{305} = 18 \text{ обл.},$$

$$N_M^C = N_{EO}^C = \frac{119952}{365} = 344 \text{ обл.}$$

Годовая программа производства работ на постах диагностики-2 определяется по формуле

$$N_{\text{Д1}}^G = \sum N_1 + \sum N_2 + N_{\text{ТРД1}}^G, \quad (1.26)$$

где $N_{\text{ТРД1}}^G$ – годовое количество проводимых диагностирований на постах диагностики-1 перед или после текущих ремонтов, формула (1.27).

$$N_{\text{ТРД1}}^G = 0,1 \cdot \sum N_1. \quad (1.27)$$

Определяем годовое количество проводимых диагностирований на постах диагностики-1 подставляя ранее вычисленные значения в формулу (1.27).

$$N_{TRD1}^{\Gamma} = 0,1 \cdot 5292 = 529.$$

Подставляем ранее вычисленные значения в формулы (1.26) получаем

$$N_{D1}^{\Gamma} = 5292 + 1728 + 529 = 7555.$$

Диагностическое воздействие на постах диагностики-2 выполняется перед техническим обслуживанием и до начала или после завершения текущего ремонта, определяется по формуле (1.28).

$$N_{D2}^{\Gamma} = \sum N_2 + N_{TRD2}^{\Gamma}, \quad (1.28)$$

где N_{TRD2}^{Γ} – годовое число диагностик 2 до или после текущего ремонта, определяется по формуле(1.29).

$$N_{TRD2}^{\Gamma} = 0,2 \cdot \sum N_2. \quad (1.29)$$

Определяем годовое количество проводимых диагностирований на постах диагностики-2 подставляя ранее вычисленные значения в формулу (1.29)

$$N_{TRD2}^{\Gamma} = 0,2 \cdot 1728 = 346.$$

Подставляем значения в формулу (1.28) и получаем

$$N_{D2}^{\Gamma} = 1728 + 346 = 2074.$$

Число воздействий на постах диагностики (1,2) за сутки находим по формулам

$$N_{D1}^C = \frac{N_{ГД1}}{D_{раб}}, \quad (1.30)$$

$$N_{Д2}^C = \frac{N_{ГД2}}{D_{раб}}. \quad (1.31)$$

Подставляем значения в формулы (1.30, 1.31) и получаем

$$N_{Д1}^C = \frac{7555}{305} = 25,$$

$$N_{Д2}^C = \frac{2074}{305} = 7.$$

1.3 Проект годовых объёмов работ по предприятию

Определяем трудоёмкость работ по формулам

$$t_{EO} = t_{EO}^H \cdot K_2 \cdot K_M, \quad (1.32)$$

$$t_1 = t_1^H \cdot K_2 \cdot K_4 \cdot K_M, \quad (1.33)$$

$$t_2 = t_2^H \cdot K_2 \cdot K_4 \cdot K_M, \quad (1.34)$$

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_M. \quad (1.35)$$

Подставляем значения в формулы 1.31 – 1.34 и заносим в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 – Скорректированные трудоёмкости по видам работ

Виды воздействия	Нормативная трудоёмкость чел. – ч.	Коэффициенты						Скорректированная трудоёмкость, чел –ч.
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K _M	
t_{EO}	0,57	-	1,0	-	-	0,95	0,7	0,38
t_1	9,0	-	1,0	-	-	0,95	0,85	7,28
t_2	36	-	1,0	-	-	0,95	1,0	29,07
t_{TP}	5,0	1,2	1,0	1,0	0,5	0,95	0,9	2,57

Расчёты трудоёмкостей работ на постах технического обслуживания и текущего ремонта за год рассчитывается по формулам

$$T_{EO} = \sum N_{EO} \cdot t_{EO}, \quad (1.36)$$

$$T_1 = \sum N_1 \cdot t_1, \quad (1.37)$$

$$T_2 = \sum N_2 \cdot t_2, \quad (1.38)$$

$$T_{TP} = \frac{L_{cc} \cdot D_{ГИ} \cdot \alpha_t \cdot t_{TP} \cdot A_{И}}{1000}. \quad (1.39)$$

Вычисляем формулы 1.36 – 1.39.

$$T_{EO} = 119952 \cdot 0,38 = 45581,76 \text{ чел. - ч.},$$

$$T_1 = 5292 \cdot 7,28 = 38528,76 \text{ чел. - ч.},$$

$$T_2 = 1728 \cdot 29,07 = 50232,96 \text{ чел. - ч.},$$

$$T_{TP} = \frac{240 \cdot 365 \cdot 0,91 \cdot 2,57 \cdot 400}{1000} = 81948,0 \text{ чел. - ч.}$$

Годовая трудоёмкость работ по самообслуживанию рассчитывается по формуле

$$T_C = (T_{EO} + T_1 + T_2 + T_{TP}) \cdot K_C, \quad (1.40)$$

где K_C – коэффициент работ по самообслуживанию, $K_C = 0,25$;

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (1.40) и получаем

$$T_C = (45581,76 + 38528,76 + 50232,96 + 81948,0) \cdot 0,25 = 56295 \text{ чел. - ч.}$$

1.4 Формирование структуры предприятия по годовому объёму работ

Распределяемые трудоемкости по типам работ, отдельно на виды обслуживания и ремонта, заносятся в строки распределения таблицы 1.3.

Таблица 1.3 – Трудоемкость с разбивкой по типам работ

Типовые работы	Основные подразделения														Участки, отделения	Трудо-емкости
	ТО-1		ТО-2						ТР							
	Всего		Всего		На постах		В отделении		Всего		На постах		В отделении			
	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.		
Диагностические	9	3468	7	3516	100	3516	-	-	4	3278	100	3278	-	-	Диагностики	10262
Крепежные	48	18793	46	23107	100	23107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Регулировочные	9	3468	8	4019	100	4019	-	-	2	1639	100	1639	-	-	-	-
Смазочные	21	8091	10	5023	100	5023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разборочные	-	-	-	-	-	-	-	-	27	22126	100	22126	-	-	-	-
Электротехнические	6	2312	8	4019	80	3215	20	804	8	6556	-	-	100	6556	Электрическое	12886
Система питания	3	1156	3	1507	80	1206	20	301	3	2458	-	-	100	2458	Питания	5121
Шиномонтажные	4	1541	2	1005	80	804	20	201	4	3278	-	-	100	3278	Шинный	5824
Кузовные работы	-	-	16	8037	80	6430	20	1607	7	5736	-	-	100	5736	Кузовной	13773
Агрегаты	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7375	-	-	100	7375	Агрегатное	7375
Ремонт ДВС	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5736	-	-	100	5736	Моторный	5736
Слесарные	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4917	-	-	100	4917	Слесарный	4917
Аккумуляторные	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1639	-	-	100	1639	Аккумуляторный	1639
Кузнечные	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2458	-	-	100	2458	Кузнечный	2458
Пайка медью	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1639	-	-	100	1639	Паяльный	1639
Сварка	-	-	-	-	-	-	-	-	1	819	-	-	100	819	Сварочный	819
Рихтовка	-	-	-	-	-	-	-	-	1	819	-	-	100	819	Рихтовочный	819
Арматурные	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2489	-	-	100	2489	Арматурный	2489
Отделочные	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1639	-	-	100	1639	Отделочный	1639
Окрасочные	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7375	-	-	100	7375	Малярный	7375
ВСЕГО	100	38528	100	50232	94,2	47319	5,8	2913	100	81948	33	27043	67	55725	ЛиАЗ – 5256	
Зона	ТО-1		ТО-2						ТР							
Объем работ	35060		46716						78670							

Распределение работ по самообслуживанию АТП по видам работ сведено в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Работы по самообслуживанию

Виды работ	Самообслуживание	
	25	чел. -ч
Электротехнические	6	14073,8
Ремонтно-строительные	22	3377,7
Сантехнические	16	12384,9
Слесарные	69	9007,2
Итого выполненные в ОГМ:	1	38843,6
Медницко-радиаторные	4	563
Жестяницкие	4	2251,8
Сварочные	10	2251,8
Слесарно-механические	10	5629,5
Столярные	2	5629,5
Кузнечно-рессорные	31	1125,9
Итого в производственных цехах:	100	17451,5
Итого:	25	56295,0

1.5 Проектные данные подразделений предприятия

1.5.1 Зона ЕО

Так как суточная программа работ ежедневного обслуживания достаточно велика, то его целесообразно проводить на поточных линиях. Посты будут располагаться в отдельном здании.

Определим суточную программу моек по формуле

$$N_{сут}^{угл} = N_{сут}^{ТО} + N_{сут}^D, \quad (1.41)$$

где $N_{сут}^{ТО}$ – суточная программа ТО $N_{сут}^{ТО} = 22$ авт. ;

$N_{сут}^D$ – суточная программа диагностических работ, $N_{сут}^D = 32$ авт.

$$N_{сут}^{угл} = 22 + 32 = 54 \text{ авт.}$$

Суточная программа мойки автобусов определяется по формуле

$$N_{сут}^{нар} = N_{ЕО}^C - N_{сут}^{угл}. \quad (1.42)$$

Подставляем значения в формулу (1.42) и получаем

$$N_{сут}^{нар} = 344 - 54 = 290 \text{ авт.}$$

Определим ритм производства по формуле

$$R_{УМП} = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{EO}^C}, \quad (1.43)$$

где $T_{об}$ – продолжительность работы зоны в сутки, принимаем, $T_{об} = 12$ ч.

$$R_{УМП} = \frac{12 \cdot 60}{344} = 2,09 \text{ мин.}$$

Определяем такт линии ежедневного обслуживания по формуле

$$\tau_{УМП} = \frac{60}{N_{Ц}^i}, \quad (1.44)$$

где $N_{Ц}^i$ – производительность моечной установки, $N_{Ц} = 10$ авт/час .

$$\tau_{УМП} = \frac{60}{10} = 6 \text{ мин.}$$

Необходимая скорость конвейеров поточных линий определяется по формуле

$$V_K = \frac{L_a + a}{\tau}, \quad (1.45)$$

где L_a – длина автобуса ЛиАЗ – 5256, $L_a = 11,9$ м ;

a – расстояние между автобусами на постах линии ежедневного обслуживания, принимаем $a = 2,0$ м [3].

$$V_K = \frac{11,9 + 2,0}{6} = 2,3 \text{ м/мин.}$$

Количество линий определяем по формуле

$$m = \frac{\tau_{YMP}}{R_{YMP}}, \quad (1.46)$$

$$m = \frac{6}{2,09} \approx 3 .$$

По технологическим соображениям число рабочих постов на автоматизированной линии принимаем $X_{EO} = 4$.

Количество рабочих определим по формуле

$$P_{EO} = \frac{t_{EO} \cdot K \cdot 60}{\tau}, \quad (1.47)$$

где K – доля ручного труда при выполнении ЕО, $K = 0,45$ [3].

$$P_{EO} = \frac{0,38 \cdot 0,45 \cdot 60}{6} = 1,71 \approx 2 \text{ чел.}$$

Площадь зоны ежедневного обслуживания определим по формуле

$$F_{EO} = f_a \cdot X_{EO} \cdot k_{II}, \quad (1.48)$$

где f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля, $f_a = 29,97 \text{ м}^2$;

X_{EO} – число постов в зоне ЕО, $X_{EO} = 4$;

k_{II} – коэффициент плотности расстановки постов, $k_{II} = 4,5$.

$$F_{EO} = 29,97 \cdot 4 \cdot 4,5 = 540 \text{ м}^2.$$

Зона ежедневного обслуживания работает по 12 часов в сутки, 365 дней в году. ЕО проводится в ночное время с 2 час. 00 мин. до 14 час. 00 мин.

1.5.2 Диагностический участок

Трудоемкость первой и второй диагностики определяется по формулам

$$T_{Д1} = 0,6 \cdot T_{Д}, \quad (1.49)$$

$$T_{Д2} = 0,4 \cdot T_{Д}. \quad (1.50)$$

Подставляем данные из таблицы 1.3 в формулы (1.49, 1.50) и получаем

$$T_{Д1} = 0,6 \cdot 10262 = 6157 \text{ чел. - ч.},$$

$$T_{Д2} = 0,4 \cdot 10262 = 4104 \text{ чел. - ч.}$$

Исходя из общего годового объема работ на постах диагностики (таблица 1.3) и годовой производственной программы, трудоемкость диагностирования одного автобуса определяется по формулам

$$t_{Д1} = \frac{T_{Д1}}{N_{ГД1}}, \quad (1.51)$$

$$t_{Д2} = \frac{T_{Д2}}{N_{ГД2}}. \quad (1.52)$$

Подставляем данные из таблицы 1.3 в формулы (1.51, 1.52) и получаем

$$t_{Д1} = \frac{6157}{7555} = 0,81 \text{ чел. - ч.},$$

$$t_{Д2} = \frac{4104}{2074} = 1,98 \text{ чел. - ч.}$$

Определяем такт постов диагностики по формуле

$$\tau_{Д1} = \frac{t_{Д1} \cdot 60}{P_{Д}} + t_{П}, \quad (1.53)$$

$$\tau_{Д2} = \frac{t_{Д2} \cdot 60}{P_{Д}} + t_{П}, \quad (1.54)$$

где P_D – среднее количество рабочих на 1 посту, для постов Д-1 – $P_D = 3$,
 для Д-2 – $P_D = 1$;

t_{II} – время, выделяемое на установку и съём автомобиля с поста,
 $t_{II} = 2,0$ мин.

$$\tau_{Д1} = \frac{0,81 \cdot 60}{3} + 2 = 18,2 \text{ мин.},$$

$$\tau_{Д2} = \frac{1,98 \cdot 60}{1} + 2 = 120,8 \text{ мин.}$$

Интервал времени между двумя последовательно сходящими с поста автомобилями называется ритмом производства и определяется по формулам

$$R_{Д1} = \frac{T_{ОБ} \cdot 60}{N_{СД1}}, \quad (1.55)$$

$$R_{Д2} = \frac{T_{ОБ} \cdot 60}{N_{СД2}}, \quad (1.56)$$

где $T_{ОБ}$ – время работы диагностического поста за смену, $T_{ОБ} = 8$;

$N_{СД}$ – расчётное число диагностирований за сутки.

$$R_{Д1} = \frac{8 \cdot 60}{25} = 19,2 \text{ мин.},$$

$$R_{Д2} = \frac{8 \cdot 60}{7} = 68,6 \text{ мин.}$$

Определение числа постов специализированных Д1 и Д2 определяется по формулам

$$X_{Д1} = \frac{\tau_{Д1}}{R_{Д1} \cdot \eta_M}, \quad (1.57)$$

$$X_{Д2} = \frac{\tau_{Д2}}{R_{Д2} \cdot \eta_M}, \quad (1.58)$$

где η_M – коэффициент загрузки рабочего поста при диагностировании, для поста диагностики 1 $\eta_M = 0,8$, для поста диагностики 2 $\eta_M = 0,9$ [1].

$$X_{Д1} = \frac{18,2}{19,2 \cdot 0,8} = 1,18 \approx 1 \text{ линия},$$

$$X_{Д2} = \frac{120,8}{68,6 \cdot 0,9} = 2 \text{ поста}.$$

Определим штатное количество рабочих по формулам

$$P_{штД1} = \frac{T_{Д1}}{\Phi_{шт}}, \quad (1.59)$$

$$P_{штД2} = \frac{T_{Д2}}{\Phi_{шт}}, \quad (1.60)$$

где $\Phi_{шт}$ – годовой фонд времени штатного рабочего, для операторов-диагностов, $\Phi_{шт} = 1840$.

$$P_{штД1} = \frac{6157}{1840} = 3,3 \approx 3,5 \text{ чел.},$$

$$P_{штД2} = \frac{4140}{1840} = 2,5 \approx 2 \text{ чел.}$$

Определим явочное количество рабочих по формулам

$$P_{яд1} = P_{штД1} \cdot \eta_{шт}, \quad (1.61)$$

$$P_{яд2} = P_{штД2} \cdot \eta_{шт}, \quad (1.62)$$

где $\eta_{шт}$ – коэффициент штатности, по справочным данным принимаем $\eta_{шт} = 0,93$.

$$P_{яД1} = 2,5 \cdot 0,93 \approx 3 \text{ чел.},$$

$$P_{яД2} = 1,5 \cdot 0,93 \approx 2 \text{ чел.}$$

Площадь зоны Д-1 и Д2 определяем по формулам

$$F_{Д1} = f_a \cdot X_{Д1} \cdot K_{П}, \quad (1.63)$$

$$F_{Д2} = f_a \cdot X_{Д2} \cdot K_{П}, \quad (1.64)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем, для ЛиАЗ-5256 $f_a = 29,97 \text{ м}^2$;

$K_{П}$ – коэффициент плотности расстановки постов, $K_{П} = 4,5$.

$$F_{Д1} = 29,97 \cdot 3 \cdot 4,5 = 405 \text{ м}^2,$$

$$F_{Д2} = 29,97 \cdot 2 \cdot 4,5 = 270 \text{ м}^2.$$

1.5.3 Участок технического обслуживания

Участок ТО предназначен для проведения комплексных, профилактических мероприятий, для поддержания в технически исправном состоянии автомобилей и предупреждения отказов и неисправностей.

Первым делом проводим корректировку годовых объёмов технического обслуживания. Корректировка производится, поскольку планируется проведение диагностики на специально оборудованных постах (формулы (1.65, 1.66)).

$$T'_1 = T_1 - T_{1Д}, \quad (1.65)$$

$$T'_2 = T_2 - T_{2Д}, \quad (1.66)$$

где $T_{д}$ – годовые объёмы диагностических работ в отделениях.

Подставляем вычисленные значения в формулы (1.65, 1.66) и получаем

$$T'_1 = 38528 - 3468 = 35060 \text{ чел. - ч.},$$

$$T'_2 = 50232 - 33516 = 46716 \text{ чел. - ч.}$$

Определяем трудоёмкость для обслуживания одного автомобиля по формулам

$$t'_1 = \frac{T'_1}{\Sigma N_1}, \quad (1.67)$$

$$t'_2 = \frac{T'_2}{\Sigma N_2}. \quad (1.68)$$

Подставляем значения в формулы (1.67, 1.68) и получаем

$$t'_1 = \frac{35060}{5292} = 6,7 \text{ чел. - ч.},$$

$$t'_2 = \frac{46716}{1728} = 27,03 \text{ чел. - ч.}$$

В связи с общим рассчитанным числом суточных обслуживаний, руководствуясь положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава» было принято решения посты ТО-1 организовать поточным методом обслуживания, а посты ТО-2 – тупиковым.

Определяем ритм производства линии ТО-1 по формуле

$$R_{ТО1} = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{C2}}, \quad (1.69)$$

Подставляя ранее вычисленные значения в формулу (1.61) и получаем

$$R_{TO1} = \frac{8 \cdot 60}{18} = 26,66 \text{ мин.}$$

Определяем такт линии ТО-1 по формуле

$$\tau_{TO1} = \frac{t'_1 \cdot 60}{P_n} + t_{II}, \quad (1.70)$$

где P_n – общее число технологически необходимых рабочих на линии, определяется по формуле (1.71);

t_{II} – время, выделяемое на установку и съём автомобиля с поста, определяется по формуле (1.72).

Общее число рабочих на линии ТО-1 определяется формуле

$$P_n = X_n \cdot P_{cp}, \quad (1.71)$$

где X_n – число постов на линии ТО-1, по технологическим соображениям принимаем $X_n = 3$ [1];

P_{cp} – число рабочих на посту, принимаем $P_{cp} = 3,0$ чел.

Подставляем значение в формулу (1.71) и получаем.

$$P_n = 3,0 \cdot 3 = 9 \text{ чел.}$$

Время передвижения автомобиля с поста на пост вычисляется по формуле

$$t_{II} = \frac{L_a + a}{V}, \quad (1.72)$$

где V – скорость передвижения автомобиля, принимаем скорость передвижения своим ходом, принимаем $V = 12$ м/мин.

$$t_{II} = \frac{11,99 + 2,0}{12} = 1,2 \text{ мин.}$$

Определяем такт линии, подставляя значения в формулу (1.70)

$$\tau_{TO1} = \frac{6,7 \cdot 60}{9} + 1,2 = 45,9 \text{ мин.} \quad (1.70)$$

Число линий обслуживания определим из формулы

$$m_{TO1} = \frac{\tau}{R_{TO-1}}, \quad (1.73)$$

$$m_{TO1} = \frac{45,9}{26,66} = 1,72 \approx 2.$$

Определим штатное количество рабочих на линии ТО-1 по формуле

$$P_{шт} = \frac{T_1'}{\Phi_{шт}}, \quad (1.74)$$

$$P_{шт} = \frac{35060}{1840} = 19,05 \approx 19 \text{ чел.}$$

Определим явочное количество рабочих на линии ТО-1 по формуле

$$P_{я} = P_{шт} \cdot \eta_{шт}, \quad (1.75)$$

$$P_{я} = 19 \cdot 0,93 = 17,76 \approx 18.$$

Определяем площадь зоны ТО-1 по формуле

$$F_{TO} = X_{TO1} \cdot f_a \cdot K_{II}, \quad (1.76)$$

$$F = 29,97 \cdot 6 \cdot 4,5 = 810 \text{ м}^2.$$

Определяем ритм производства линии ТО-2 по формуле

$$R_{TO2} = \frac{T_{OB} \cdot 60}{N_{C2}}, \quad (1.77)$$

Подставляя ранее вычисленные значения в формулу (1.77) и получаем

$$R_{TO2} = \frac{8 \cdot 60}{5} = 96 \text{ мин.}$$

Определяем такт поста по формуле

$$\tau_{TO2} = \frac{t_2' \cdot 60}{P_{TO2}} + t_{II}, \quad (1.78)$$

$$\tau_{TO2} = \frac{27,03 \cdot 60}{4} + 1,5 = 407 \text{ мин.}$$

Число постов определяем по формуле

$$X_{TO2} = \frac{\tau_{TO2}}{R_{TO2} \cdot \eta_m}, \quad (1.79)$$

$$X_{TO2} = \frac{407}{96 \cdot 0,75} = 5,7 = 6 \text{ постов.}$$

Определим штатное количество рабочих по формуле

$$P_{шт} = \frac{T_2'}{\Phi_{II}}, \quad (1.80)$$

$$P_{шт} = \frac{46716}{1840} = 25,4 \approx 25,5 \text{ чел.}$$

Определим явочное количество рабочих по формуле

$$P_{я} = P_{шт} \cdot \eta_{шт}, \quad (1.81)$$

$$P_{я} = 25,5 \cdot 0,93 = 23,7 \approx 24 \text{ чел.}$$

Площадь зоны ТО-2 определим по формуле

$$F_{ТО} = X_{ТО2} \cdot f_a \cdot K_{П}, \quad (1.82)$$

$$F_{ТО} = 6 \cdot 29,97 \cdot 4,5 \approx 810 \text{ м}^2$$

Зона ТО-2 работает во 2-ю смену с 17⁰⁰ до 2⁰⁰, 365 дней в году.

1.5.4 Зона текущего ремонта

Общее количество постов зоны текущего ремонта определяем по формуле

$$X_{ТР} = \frac{T'_{ТР} \cdot K_{ТР} \cdot \phi}{D_{РАБ} \cdot T_{об} \cdot c \cdot P_{П} \cdot \eta} \quad (1.83)$$

где $T'_{ТР}$ – скорректированный годовой объем работ на постах текущего ремонта определяется в соответствии с таблицей 1.3;

$K_{ТР}$ – коэффициент коррекции объёмов постовых работ в смену с наибольшей загрузкой, $K_{ТР} = 0,6$ [1];

ϕ – коэффициент по учёту неравномерного поступления автомобилей в ремонт, $\phi = 1,2$ [1];

$P_{П}$ – средняя численность рабочих на 1 посту, $P_{П} = 5,0$;

η – коэффициент времени рабочего поста, $\eta = 0,9$.

Подставляем значения в формулу (1.83) и получаем

$$X_{ТР} = \frac{78670 \cdot 0,6 \cdot 1,2}{305 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 0,9} \approx 5 \text{ постов.}$$

Численность персонала рассчитываем по формуле

$$P_{TP}^{шт} = \frac{T_{TP}}{\Phi_{шт}}, \quad (1.84)$$

$$P_{TP}^{шт} = \frac{78670}{1840} = 42,5 \text{ чел.}$$

По формуле (1.86) определяем явочное число рабочих.

$$P_{TP}^Я = P_{TP}^{шт} \cdot \eta_{шт}, \quad (1.85)$$

$$P_{TP}^Я = 42,5 \cdot 0,9 = 38 \text{ чел.}$$

Определяем площадь участка по формуле 1.87.

$$F_{TP} = X_{TP} \cdot f_a \cdot K_{п}, \quad (1.86)$$

$$F_{TP} = 5 \cdot 29,97 \cdot 4,5 = 675 \text{ м}^2.$$

1.5.5 Расчет площадей отделений, участков

Для определения количества постов (только для кузовного и малярного участков) воспользуемся формулой (1.83), подставляя значения по рассчитываемому участку. Численность персонала (для всех основных отделений) рассчитываем по формулам (1.84, 1.85). Определяем площадь отделений по формуле (1.86).

В связи с ограниченным объемом пояснительной записки вычисления площадей отделений, участков, а также численности персонала производились с использованием ЭВМ.

Для наглядности результаты вычислений заносятся в таблицу 1.5.

Таблица 1.5 – Производственные площади подразделений и численность производственных рабочих

Наименование участков, отделений и отдела	Количество постов	Численность персонала, чел		Площадь, м ²
		Штатное	Явочное	
1	2	3	4	5
Кузовной участок	2	2,5	2	360

Продолжение таблицы 1.9

1	2	3	4	5
Малярный участок	2	1,5	2	360
Краскоприготовительная	-	-	-	10
Моторное отделение	-	3,0	3	50
Помещение для мойки деталей двигателей и агрегатов	-	-	-	16
Агрегатное отделение	-	4,5	5	78
Помещение для обкатки двигателей и агрегатов	-	-	-	25
Электротехническое отделение	-	4,0	4	42
Аккумуляторное отделение	-	1,0	1	21
Шинное отделение	-	2,0	2	33
Отделение по ремонту топливной аппаратуры	-	2,0	2	22
Кузнечно-рессорное отделение	-	2,0	2	26
Медницко-радиаторное отделение	-	1,0	1	15
Сварочно-жестяницкое отделение	-	3,5	4	54
Обойный участок	-	2,0	2	23
Арматурный участок	-	6,0	6	12
Слесарно-механическое отделение	-	4,0	4	78
Отдел главное механика	-	11,0	10	126
Итого:	4	59	57	1351

Также необходимо провести уточнённый расчёт численности работников и площадей отдела главного механика и для удобства результаты сводим в таблицу 1.6.

Таблица 1.6 – Расчет численности работников и площадей в ОГМ

Виды работ	Трудоемкость		Численность работников		Площадь отдела, м ²
	%	чел.- ч	штатная	явочная	
Электротехнические	25	14073,8	4,5	4	42
Ремонтно-строительные	6	3377,7	1	1	18
Сантехнические	22	12384,9	3,5	3	36
Слесарные	16	9007,2	2	2	30
ИТОГО:	69	38843,6	11	10	126

1.6 Расчетные площади складов и технических помещений

1.6.1 Расчет площадей складов

Площадь складских помещений по методике удельных нормативных пробегов определяется по формуле 1.88.

$$F_{СК} = L_{cc} \cdot A_{И} \cdot D_{ИГ} \cdot \alpha_T \cdot f_y \cdot K_{ПС} \cdot K_{СК} \cdot K_P \cdot K_{Я} \cdot 10^{-6}, \quad (1.88)$$

где f_y – удельная площадь складских помещений на 1 млн. км;

$K_{ПС}$ – коэффициент учёта типа подвижного состава, принимаем для автомобиля большой грузоподъёмности $K_{ПС} = 1,5$;

$K_{СК}$ – коэффициент учёта количества подвижного состава, $K_{СК} = 1,2$;

K_P – коэффициент учёта разномарочности автомобилей парка, $K_P = 1,0$;

$K_{Я}$ – коэффициент сокращения площади склада, $K_{Я} = 0,5$.

Результаты расчётов сводим в таблицу 1.7.

Таблица 1.7 – Площадь складских помещений

Наименование склада	Удельная площадь, м2	Коэффициент сокращения площади	Принятая площадь склада, м2
Склад запасных частей, деталей	4,4	0,8	100
Склад двигателей, агрегатов и узлов	3	0,8	70
Склад смазочных материалов	1,8	1,6	80
Склад лакокрасочных материалов	0,6	1,6	27
Склад инструмента	0,15	1,6	15
Склад кислорода, азота и ацетилена	0,2	1,6	9
Склад металла, металлолома	0,3	1,0	9
Склад шин	2,6	1,0	75
Склад подлежащих к списанию автобусов	7,0	1,6	350
Склад промежуточного хранения запасных частей	0,9	0,8	20
Склад пустых дегазированных баллонов	0,25	1,6	12
Промежуточный склад	1,8	1,0	45
		ИТОГО:	812

Площади вспомогательных помещений в соответствии с СНиП 11-89-80 являются для компрессорного – 18 м², трансформаторного – 18 м², теплового узла – 20 м², насосного – 8 м², электрощитового – 18 м² [6].

1.6.2. Расчёт площадей бытовых помещений

Расчёт площади бытовых помещений производится по формуле 1.89.

$$F_B = \frac{\alpha}{100 \cdot \rho} \cdot f_P \cdot \sum P, \quad (1.89)$$

где f_P – удельная санитарная норма площади на 1 рабочего, м²;

α – процент одновременно использующих помещением;

ρ – пропускная способность единицы площади или оборудования;

$\sum P$ – общая численность работников.

Для удобства все расчёты сведены в таблицу 1.8.

Таблица 1.8 – Площадь бытовых помещений

Наименование бытового помещения	Площадь, м ²
Комната для водителей	135
Гардеробная для рабочих	41
Гардеробная для водителей	30
Душевая для водителей	15
Душевая для рабочих	82
Умывальная для водителей	8
Умывальная для рабочих	8
Туалетные комнаты	65
Курительная комната	15
Столовая	120
ИТОГО:	519
Итого в производственном корпусе	95

1.6.3 Расчёт площадей административных помещений

Расчет площади административных помещений сводим в таблицу 1.9.

Таблица 1.9 – Площадь административных помещений

Наименование помещения	Удельная площадь, м ² /чел	Количество человек	Площадь, м ²
1	2	3	4
Кабинет директора	15	1	15
Кабинет 2-х заместителей	12	2	24
Кабинет главного инженера	9	1	9
Кабинет начальника отдела логистики	12	1	12
Технический отдел	3,5	4	14
Плановый отдел	3,5	4	14
Отдел эксплуатации	3,5	4	14
Бухгалтерия	4,0	3	12

Продолжение таблицы 1.9

1	2	3	4
Помещение для водителей	1,5	-	135
Кабинет безопасности движения	1,5	4	6
Кабинет начальника колонны	12,0	1	12
Проходная	1,5	2	3
Комната охраны	1,5	3	4,5
ИТОГО:			274,5

1.6.4 Расчёт числа постов ожидания

Число постов ожидания определяется для ЕО составляет 15...20% часовой производительности зоны, для ТО-1 – 10...15% сменной программы, для ТО-2 – 30...40% сменной программы, для ТР – 20...30% числа постов ТР, следовательно $X_{ЕО}^{ож} = 3$ поста, $X_{ТО1}^{ож} = 2$ поста, $X_{ТО2}^{ож} = 1$ поста, $X_{ТР}^{ож} = 1$ пост.

Суммарное число постов в зоне ожидания:

$$X_{\Sigma}^{ож} = \sum X_i^{ож} = 3 + 2 + 1 + 1 = 5 \text{ постов.}$$

Площадь зоны ожидания определим по формуле 1.90.

$$F = f_a \cdot X_{\Sigma}^{ож} \cdot k_{II}, \quad (1.90)$$

где k_{II} – коэффициент плотности расстановки постов, $k_{II} = 2,0$.

$$F = 29,97 \cdot 5 \cdot 2,0 = 300 \text{ м}^2.$$

1.6.5 Расчёт площади зоны хранения автомобилей

При обезличенном хранении число автомобиле-мест определяется по формуле 1.91.

$$A_{СТ} = A_{II} - (A_{КР} + X_{ТР} + X_{ОБ} \cdot K_X + X_{II}) - A_A, \quad (1.91)$$

где $A_{КР}$ – число автомобилей, находящихся в капитальном ремонте, определяем по формуле 1.92;

X_{TP} – число постов текущего ремонта, кузовных и малярных работ, определяется по формуле 1.93;

X_{OB} – число постов технического обслуживания определяем по формуле 1.94;

K_X – коэффициент учёта степени использования постов технического обслуживания под хранение автомобилей, $K_X = 0$;

A_A – количество отсутствующих автомобилей, $A_A = 0$;

X_{II} – число постов ожидания (подпора), $X_{II} = 10$;

$$A_{KP} = (1 - \alpha_T) \cdot A_{II}, \quad (1.92)$$

$$A_{KP} = (1 - 0,911) \cdot 300 = 27.$$

$$X_{TP} = X_{TP} + X_{KVЗ} + X_{МАЛ}, \quad (1.93)$$

$$X_{TP} = 5 + 2 + 2 = 9.$$

$$X_{OB} = X_{TO1} + X_{TO2} + X_{EO}, \quad (1.94)$$

$$X_{OB} = 6 + 6 = 12.$$

Подставляя вычисленные значения в формулу 1.91 получаем.

$$A_{CT} = 400 - (9 + 12 \cdot 0 + 10) - 0 = 381 \text{ авт. - мест.}$$

Площадь стоянки определяем по формуле 1.95.

$$F_{CT} = f_a \cdot A_{CT} \cdot q, \quad (1.95)$$

где q – коэффициент удельной площади на 1 автомобиле-место, $q = 2,45$.

$$F_{CT} = 29,97 \cdot 381 \cdot 2,35 \approx 26860 \text{ м}^2$$

1.7 Объемно-планировочное решение производственного корпуса

1.7.1 Суммарная площадь здания

Суммарная площадь здания складывается из площадей зон ремонта, отделений и других помещений. Для удобства заносим в таблицу 1.10.

Таблица 1.10 – Площадь производственного участка

Наименование производственного подразделения	Площадь, м ²	
	Рассчитанная	Принятая
Участок диагностики-1	405	325
Участок диагностики-2	270	300
Зона технического обслуживания-1	810	800
Зона технического обслуживания -2	810	1100
Зона текущего ремонта	900	900
Кузовной участок	360	550
Малярный участок	360	400
Краскоприготовительная	10	18
Моторное отделение	50	66
Помещение для мойки деталей двигателей и агрегатов	16	25
Агрегатное отделение	78	84
Помещение для обкатки двигателей и агрегатов	24	50
Электротехническое отделение	42	42
Аккумуляторное отделение	21	36
Шинное отделение	33	36
Отделение по ремонту топливной аппаратуры	22	20
Кузнечно-рессорное	26	48
Медницко-радиаторное	15	18
Сварочно-жестяницкое	54	53
Обойно-арматурное	35	41
Слесарно-механическое	78	84
Отдел главного механика	126	126
Посты ожидания	150	200
Бытовые помещения	154	169
Вспомогательные	88	100
Площадь складов	462	633
Итого на участках и отделениях.	5399	6224

1.7.2 Формирование структуры здания

Для производственного корпуса пассажирского автотранспортного предприятия принимаем одноэтажное здание прямоугольной формы с размерами 132000 × 66000 мм, боковыми пролётами по 18000 мм и центральным пролётом длиной 30000 мм, что позволит применить наиболее

компактную схему размещения постов основных производственных участков Зданием будет павильонного типа сплошной застройки.

Шаг фахверковых колонн крайнего ряда принимаем 6000 мм. Используем железобетонные колонны квадратного сечения 400 × 400 мм. Сетка колонн 12000 × 18000 мм, 12000 × 30000 мм привязка 500 мм. Пролеты перекрываем стальными подстропильными фермами по 12000 мм. Поверх них устанавливаем железобетонные фермы длиной 6000 мм и шириной 3000 мм.

Освещение на участках – лампы дневного света. В качестве источников дополнительного освещения предполагается применение ламп накаливания. В пролетах устанавливаем светоаэрационные фонари.

Расстояние от потолка до низа строительных конструкций принимаем исходя из габаритов автомобиля и запаса не менее чем в 2000 мм, то есть 9000 мм. Покрытие пола производственного корпуса, а также участков, зон и отделений – бетонная стяжка

Одним из самых важных технических мероприятий в области обеспечения охраны труда является нанесение разметки сигнализирующей о наличии опасности и установка знаков безопасности.

Таким образом, решаются следующие задачи:

- обеспечивается привлечение внимания работника к опасному фактору;
- происходит информирование работника о необходимости или запрете, какого-либо действия;
- разделяются потоки движения и предотвращаются наезды транспорта на работников.

Одной из причин несчастных случаев на производстве, является привыкание работника к постоянно присутствующей рядом опасности. С помощью маркировки опасных зон мы можем визуализировать опасность и привлечь внимание работников.

1.7.3 Размещение помещений

Вдоль внешней стены производственного корпуса параллельно друг другу располагаются поточные линии ТО-1, посты Д-1, тоже расположенные в одну линию. Для соблюдения ритмичности работы линии имеют по одному посту подпора. Напротив линий ТО-1 располагаются тупиковые посты ТО-2. Таким образом зона ТО обособлена от других помещений. Расположение зоны технического обслуживания позволяет обеспечить её естественное освещение в светлое время суток.

На участке Д-2 - 2 поста, которые вследствие повышенного уровня шума располагаются в отдельном отгороженном помещении, автомобиль въезжает на участок с улицы, затем он направляется в зону ТР, где устраняются неисправности, выявленные в ходе процесса диагностирования.

В зоне расположены следующие отделения: по ремонту газовой системы питания, электротехническое, аккумуляторное, состоящее из аккумуляторной, кислотной и зарядной комнат. Напротив постов смазки располагается склад смазочных материалов с насосной, по требованиям безопасности оба помещения имеют выход на улицу.

Кузовной участок расположен в отдельном помещении и имеет отдельные ворота для въезда на участок. В одном блоке с кузовным участком располагаются обойное, арматурное, сварочно-жестяницкое, кузнечно-рессорное и медницкое отделения.

Малярный участок изолирован от остальных помещений, имеет индивидуальные въездные ворота и хорошую систему приточно-вытяжной вентиляции с очисткой удаляемого из помещения воздуха. Смежно с участком располагаются склад лакокрасочных материалов и химикатов и помещение краскоприготовительной. По технике безопасности склад имеет выход на улицу.

Отдел главного механика разделён на 4 отделения: ремонтно-строительное, слесарное, сантехническое, электротехническое и расположен в комплексе со вспомогательными помещениями у внешней стены здания

производственного корпуса. Помещения трансформаторной, компрессорной, электрощитовой и теплового узла имеют входы снаружи производственного корпуса.

Зона ТР располагается в центре производственного корпуса и имеет естественное освещение за счёт перепада высот между центральным и боковыми пролётами. В зоне имеется 5 универсальных постов оборудованных четырехстоечными подъемником.

В зоне расположены следующие производственные отделения: моторное, агрегатное, мойка узлов и деталей. Моторное и агрегатное отделение имеют общее помещение для обкатки агрегатов и двигателей. Отделения имеют перегородки не во всю высоту производственного корпуса, и снятые на постах ТР агрегаты доставляются в отделение с помощью грузовой тележки. Выходы и входы в отделения находятся со стороны зоны текущего ремонта. Рядом располагаются склады запасных частей и агрегатов, для удобства пополнения запасов предприятия они имеют выход на улицу.

Зона ЕО располагается в отдельном корпусе.

2 Углубленная проработка зоны текущего ремонта

Зона текущего ремонта (ТР) предназначена для устранения возникших отказов и неисправностей, а также для выполнения комплекса работ с агрегатам и узлам автомобиля, неисправность которых нельзя устранить путём регулировочных работ с целью восстановления их параметров и работоспособности. Ремонт производится путём восстановления или замены износившихся и повреждённых деталей, и обеспечения установленных нормативов пробегов автомобилей и агрегатов до капитального ремонта.

Для зоны текущего ремонта пассажирского АТП с производственной мощностью 400 автобусов размещено 5 универсальных тупиковых постов.

2.1 Персонал и режим его работы

Проведение контрольных и ремонтных работ в зоне текущего ремонта требуют высоких профессиональных навыков работы со сложным технологическим оборудованием и электронно-вычислительной техникой, и от качества проведения ремонтных работ зависит весь дальнейший процесс обслуживания. Следовательно, для обеспечения высокого качества работ необходимо привлечь производственный персонал с высокой квалификацией – слесарей высших разрядов. Согласно проведённым расчётам в отделении задействованы восемь работников. Принимаем, что один из работников слесарь 5 разряда, три других – 4 разрядка, а пять – 3 разряда

Отделение будет работать в 1 смену, с режимом работы с 08 час. 00 мин. до 17 час. 00 мин., обеденное время определим с 12 час. 00 мин. до 13 час. 00 мин.

2.2 Выбор технологического оборудования

В нашем случае, предприятие обслуживает 400 автобусов марки ЛиАЗ-5256, а обслуживание, ремонт и выполнение других операций с другими

марками автомобилей не предполагается (не установлено заданием). Данный факт (одномарочный состав предприятия) позволяет использовать унифицированное оборудование, инструмент и приспособления, рекомендуемые заводом-изготовителем ЛиАЗ.

Весь перечень необходимого оборудования, стенов, кантователей, установок и другого инструмента составлен с учетом представленного оборудования на отечественном рынке и приведен в таблице технологического оборудования (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Табеля технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры
Ящик для мусора	-	3	500x700x500
Домкрат гидравлический подкатной, грузоподъемностью 3,5 т.	ТЖЕ-2	2	1300x450x1200
Подкатная колонна, грузоподъемность 3,5т.	ОМС-954	20	1100x780x2635
Бак для сбора отработавших масел	С-508	2	230x350x1500
Тележка слесаря по ремонту двигателя и приборов системы питания	-	1	1200x800x900
Передвижной стенд для проверки электрооборудования	КО-390	1	1000x800x1500
Бак маслораздаточный	С-509	1	400x300x900
Тележка для монтажа колес	Собственное изготовление	1	975x1200x1100
Подставка под двигатель	-	1	1500x1200x500
Верстак слесарный	ВС-1	2	1200x800x900
Шкаф инструментальный	КО-390	3	710x500x1500
Электромеханический солидолонагнетатель	К-278	2	400x400x900
Подвесная кран-балка, грузоподъемность 2т.	7890-67	1	-
Тележка инструментальная	Т-1	4	600x750x1100
Передвижной гайковерт для отворачивания гаек колес	-	1	930x1000x1100
Колонка воздухораздаточная	-	1	300x300x1350
Стеллаж	-	3	700x1500x1200

2.3 Определение производственной площади

Согласно проведенным расчетам п.1.5.2 пояснительной записки площадь зоны текущего ремонта (по площади проекции автомобиля) равна 155 м².

Второй из способов определения площади помещения (более точный) является определение по площади, занимаемой оборудованием. Для этого определяем площадь помещения по общей площади оборудования с учетом коэффициента плотности расстановки оборудования.

$$F_{\text{ПР}} = K_{\text{ПЛ}} \cdot (\sum F_{\text{обор}} + f_a \cdot X_{\text{ТР}}), \quad (1.81)$$

где $\sum F_{\text{обор}}$ – общая площадь оборудования;

$K_{\text{ПЛ}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования. Для зоны текущего ремонта принимаем $K_{\text{пл}} = 4,5$.

$$F_{\text{ПР}} = 4,5 \cdot (0,7 + 0,96 + 0,80 + 0,36 + 0,80 + 1,17 + 2,40 + 2,88 + 0,7 + 3,00 + 1,80 + 0,90 + 0,42 + 150) = 810 \text{ м}^2 \quad (1.81)$$

Окончательная площадь отделения определяется с учетом площади оборудования, его расстановки и при этом необходимо учитывать расстояния между элементами здания и контуром каждого оборудования.

С учетом норм расстановки оборудования принимаем окончательную площадь зоны $F_{\text{ПР}} = 900 \text{ м}^2$.

2.4 Обоснование объемно-планировочного решения

Зона текущего ремонта располагается внутри производственного корпуса, рядом с малярным, кузовным, моторным, агрегатным и шинным отделением. После проведенной диагностики на постах Д-1 и Д-2, автомобили попадают прямым в зону текущего ремонта. Данное решение позволяет существенно сократить внутривоздушную логистику транспорта.

В зоне текущего ремонта располагаются 5 универсальных тупиковых постов, оснащённых мобильными подъемниками (колоннами) и соответствующим технологическим оборудованием (рисунок 2.1).

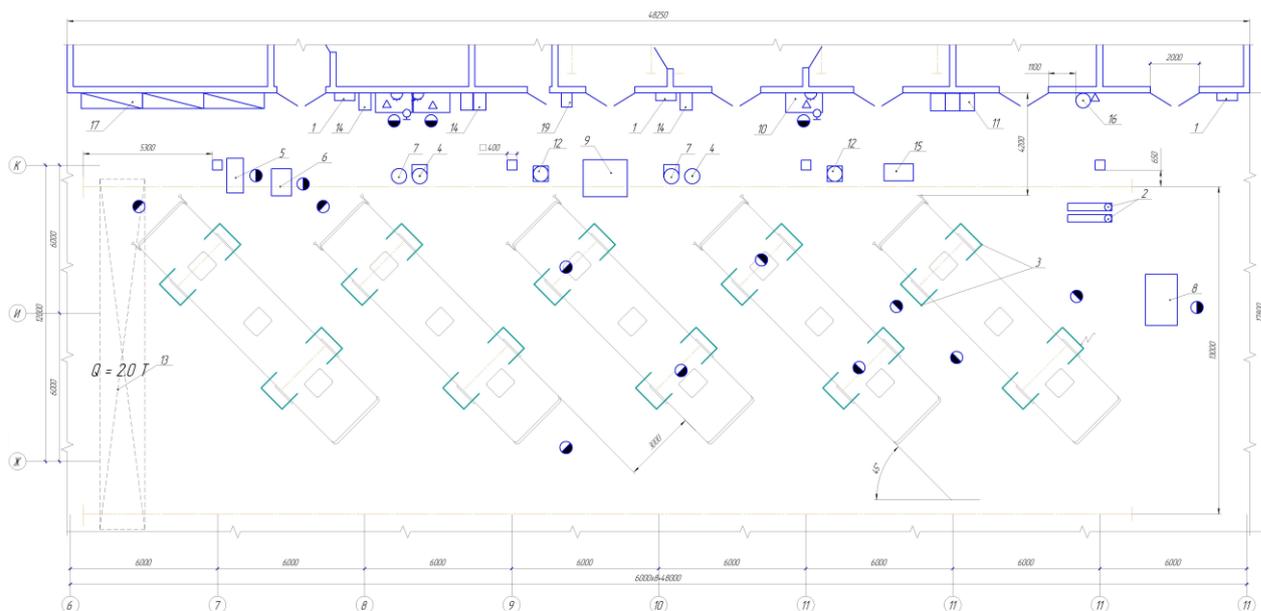


Рисунок 2.1 – План зоны текущего ремонта

В зоне располагается технологическое оборудование, служащее для разборки узлов и агрегатов автомобилей. Вдоль стены участка находятся стеллажи для хранения мелких деталей и узлов, слесарные верстаки и инструментальные шкафы. В зоне имеются мобильные маслосборные и маслораздаточные баки для сбора и заправки автомобилей моторным и трансмиссионными маслами. Все оборудование расставлено с учетом норм расстановки оборудования.

Чертеж участка выполнен в масштабе 1:50 с указанием стен, колонн, оконных и дверных проемов и расположенных рядом помещений, с привязкой к плану главного производственного корпуса с помощью координатной сетки; условными обозначениями нанесено технологическое оборудование с указанием рабочих мест, расстояния между оборудованием с привязкой его к элементам здания (стенам, колоннам). Условными обозначениями показаны потребители электроэнергии, рабочие места исполнителей, местные вентиляционные отсосы и т. д.

Безопасность зоны текущего ремонта обеспечивается наличием пожарной сигнализации, огнетушителя, противогазов, совковой лопаты и других средств.

3 Конструкторская часть

Тележка для монтажа колес при выполнении сборочных, а так же многих видов ремонтных работ на грузовых автомобилях и автобусах. Оно найдёт себе применение на специализированных станциях и сервисных центрах, где выполняются работы по ремонту и техническому обслуживанию автобусов. Тележка, как продукт, может быть реализована на предприятия малого и среднего бизнеса внутреннего рынка, а также экспортироваться в заинтересованные в покупке страны СНГ.

Проведя мониторинг аналогичных по назначению тележек, ставим перед собой цель провести оптимизацию конструкции тележки. Учитывая отзывы и предложения работников сервисных служб, выполняющих сборочные, ремонтные и обслуживающие операции, в части улучшения работы. Необходимо обратить внимание на её эргономику.

3.1 Техническое задание на разработку тележки для монтажа колес автобуса ЛИАЗ-5256

Задание на разработку выпускной квалификационной работы выдано кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей» Тольяттинского государственного университета.

Алгоритм предоставления технического предложения: мониторинг существующих конструкции тележек для монтажа колес, для определения имеющихся достоинств и недостатков. Проработка конструкторских решений по созданию (модернизации) тележки для монтажа колес автобуса ЛиАЗ-5256. Создание конструкторской документации, опираясь на которую разрабатываем рабочий проект. Произвести расчеты узлов нагруженных элементов конструкции. По рабочей документации необходимо изготовить опытный образец тележки, при изготовлении которого произвести подгонку и обязательное тестирование. Получив нужные результаты испытаний, дается команда на сборку для выпуска мелкой серии.

При разработке технического предложения необходимо пользоваться следующими источниками информации:

1. «Испытания автомобилей», Балабин И.В., Куров Б.А., Лаптев С.А., 1988г.;
2. «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования», Бондаренко Е.В., Фаскиев Р.С. Для студентов высших учебных заведений, 2011г.;
3. Журнал «Автомобильный транспорт» 1999-2002 гг.;
4. «Справочник по сопротивлению материалов» Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В., 1988г.;
5. «Детали машин и основы конструирования», Ханов А.М., 2010г.;
6. «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», Светлов М.В., 2012г.;
7. «Ремонт машин, Технология, Оборудование, Организация», Иванов В.П., 2006г.;
8. «Справочник конструктора, Проектирование машин и их деталей», том 2, Фещенко В.Н., 2016г.

К разрабатываемой конструкции тележки, предъявляются следующие требования:

- конструкция станда должна быть по возможности дешева, прочна, безопасна, удобна, универсальна, технологична и проста в изготовлении;
- использовать прокат сортовой в форме профильных прямоугольных труб, так как это является самым конструктивно оптимальным решением, с наиболее выгодными прочностными и геометрическими характеристиками (в поперечном сечении из-за симметричного распределения материалов по всему профильному периметру);
- по возможности использовать разъемные соединения. Использовать сварные соединения элементов только в крайних случаях, где невозможно обеспечить жесткость конструкции без усложнения конструкции;

- должны быть продуманы стопоры и крепления рабочих элементов в тех. процессе;
- тележка должна отвечать эргономическим требованиям;
- эстетически, конструкция тележки не должна иметь острых углов, строгие и простые очертания конструкции должны быть доминирующими, острые кромки должны быть скруглены;
- обеспечить элементарность разборки тележки, её сборку и ремонтоспособность элементов конструкции;

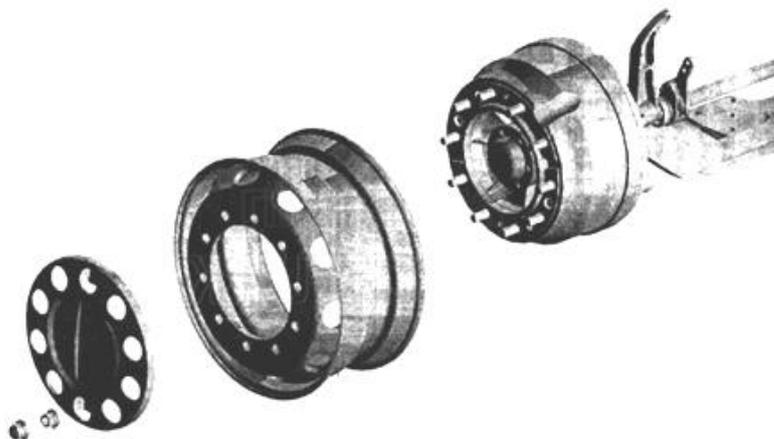


Рисунок 3.1 – Схема установки колес автобуса ЛИА3-5256

На автобусах ЛИА3-5256 используются колесные диски, с бескамерными шинами, полка обода имеет наклон 15 градусов. Центровка колеса на ступице выполняется по ступичным шпилькам и отверстиям диска.

Задние колеса автобусов, в отличие от передних, двухскатные. Колеса крепятся традиционно, гайками. Автобус ЛИА3-5256 оснащен шинами размером 11/70 R22,5, марка автошины Д-7М БИ-334М.

Планируемая характеристика проектируемой тележки с приводом:

- габаритные размеры (ДхШхВ), мм 1100x1100x1100;
- грузоподъемность, кг. 120;
- масса в сборе, кг. менее 80;

- вид привода ручной;
- вид транспортировки две пары колес с блокировкой.

Конструкция тележки должна обладать возможностью перемещения колеса по вертикали, на высоту 40см.

3.2 Техническое предложение на разработку тележки для монтажа колес автобуса ЛИАЗ-5256

При разработке были применены данные обзора аналогов, список рекомендуемой литературы, курс лекций кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей» Голыяттинского государственного университета.

Проведем мониторинг аналогов:

- Тележка колесная Master Wheel 500 (рисунок 3.2);
- Тележка колесная УкрИндустриалГруп 500 (рисунок 3.3).



Рисунок 3.2 – Механическая тележка Master Wheel 500

Таблица 3.1 – Технические характеристики

Показатель	Ед. изм.	Значение
Тоннажность	т	0,5
Максимальный подъем	м	1,6
Размер колес диаметр	мм	от 350 до 1500
Масса	т	0,11
Габаритные размеры (ДхШхВ)	мм	1205x1010x1790



Рисунок 3.3 – Гидравлическая тележка УкрИндустриалГруп

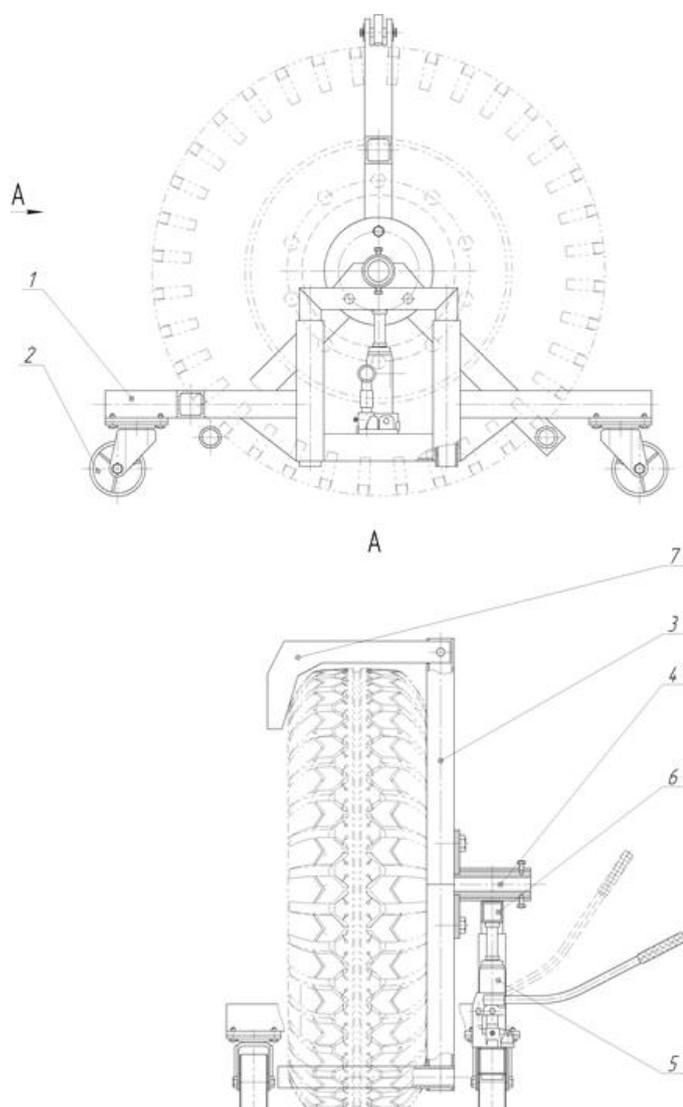
Таблица 3.2 – Технические характеристики

Показатель	Ед. изм.	Значение
Тоннажность	т	0,5
Максимальный подъем	м	1,5
Размер колес диаметр	мм	от 350 до 1500
Масса	т	0,133
Габаритные размеры (ДхШхВ)	мм	1024x972x1055

Проанализировав принцип действия, технические характеристики представленных тележек, за основу возьмем компоновочное решение тележки УкрИндустриалГруп, и в соответствии с техническим заданием - предлагаем конструкцию колесной тележки (рисунок 3.4).

Конструкция тележки представляет собой раму 1 сваренную из толстостенных профильных труб квадратного сечения, имеющую колеса 2 (поворотные с тормозом). Гидравлический домкрат 5 помещен в стакан, закрепленный на раме 1. Телескопическая трубка 6 регулирует высоту подъема рамки 3. Винт 4 позволяет изменять положение рамки 3 в горизонтальной плоскости. Пружинные стопора 7 фиксируют положение снятого ската на рамке. Используя подвижную рукоятку 8, транспортируем колесную тележку по цеху, при необходимости опускаем рукоятку на половое покрытие. С целью удешевления конструкции, используем в

качестве телескопической трубы - стандартную профильную трубу сечением 80x80мм, а в качестве стакана, сварим трубу из листового металла.



1 – сварная рама; 2 – опоры с фиксатором колесные; 3 – рамка;
4 – консоль рамки; 5 – домкрат масляный; 6 – трубка телескопическая; 7 – стопор
скатный

Рисунок 3.4 – Компоновочная схема колесной тележки

Конструкция изменения положения рамки колеса 3, в горизонтальной плоскости, выполнена по принципу поступательного движения за счет вращения винта и гайки (рисунок 3.4), на конце выдвижной штанги, приварена гайка. Выдвижная штанга с приваренной гайкой будет

перемещаться только к колесу либо от него. Изготовление колесных опор, в условиях автотранспортного предприятия сложно выполняемая задача, воспользуемся готовыми колесными опорами проверенных заводов изготовителей. Общий вид тележки складывается из конструкционной продуманности отдельных ее узлов, создавая гармоничный стиль изделия.

Повторение прямых углов, образованных пересечением вертикальных и горизонтальных линий деталей, создают одновременно строгую и простую, формы очертаний. Простота конструкции облегчает содержание тележки в чистоте и на удаление загрязнений затрачивается меньше времени.

Эстетические и эргономические требования к разрабатываемому изделию. Красить тележку будем согласно эстетическим канонам. Цвет окраски изделия влияет на работоспособность и безопасность работ, проводимых автомехаником (ярко красный – раздражает, светло серый – действует нейтрально), поэтому подвижные части (поворотный штурвал и рычаг домкрата) выкрасим в ярко-красный цвет, остальные, статичные части светло серым. Если обслуживание конструкции комфортно, конструкция тележки, в целом эргономична. Эргономичность достигается удобством расположения рукоятки передвижения тележки, удобным хватом и расположением на высоте, удобной авто слесарю, для работы как на ограниченном пятачке, так и для транспортировки по колесному цеху АТП.

Телескопическое устройство подъема рамки колеса и элементы механизма выдвигания, доступны и удобны для обслуживания.

Для удобства использования (в качестве опции), при выборе колесных опор, можно подобрать опоры с блокировкой колес, с ножным приводом. Во время проведения работ по замене колеса, такая блокировка зафиксирует колесную тележку и не позволит самопроизвольно откатиться от транспортного средства.

3.3 Расчет конструкции тележки

Расчет усилий передвижения тележки. Усилие, необходимое для перемещения по горизонтальной плоскости колесной тележки с грузом после страгивания, определяется по формуле [6].

$$F_c = f_k \cdot G \cdot \cos \beta + G \cdot \sin \beta, \quad (3.1)$$

где W_c – сила статического сопротивления движения тележки (формула 3.2);

f_k – коэффициент сопротивления качению, для цементно-бетонного покрытия $f_k = 0,0185$;

G – вес тележки с грузом, $G = 140$ кг ;

β – продольный угол дорожного полотна, $\beta = 0^\circ$

Подставляем значение в формулу 1.1.

$$F_c = 0,0185 \cdot 140 \cdot 1 + 140 \cdot 0 = 2,59 \text{ Н.}$$

Так как $F_c \geq W_c$ необходимо провести расчёт усилия, необходимого для страгивания с места, по горизонтали, колесной безрельсовой тележки с грузом, для разных типов покрытий определяется по формуле

$$W_c = (2 \dots 1,5) F_c, \quad (3.2)$$

$$W_c = 1,3 \cdot 2,59 = 3,34 \text{ Н.}$$

Таким образом, усилия оператора, необходимые для страгивания, и для дальнейшей транспортировки тележки с колесом автобуса ЛиАЗ по производственно-складским площадям (по цементно-бетонному или асфальтовому покрытию) являются допустимыми, и не нарушают установленных норм и правил по охране и безопасности труда.

Поскольку по конструктивным особенностям транспортируемого колеса имеем распределенную нагрузку, то с целью упрощения расчета принимаем сосредоточенную силу F_3 , приложенную в центре (рисунок 3.5).

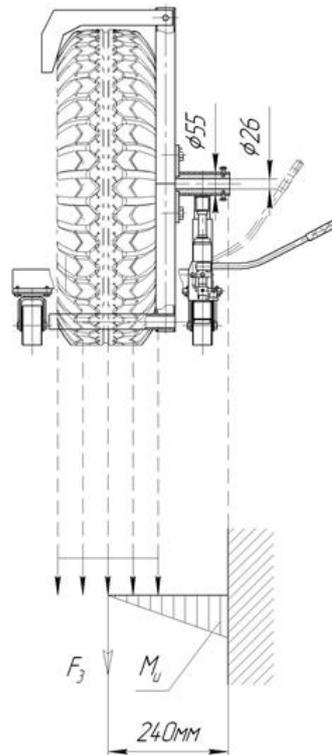


Рисунок 3.5 – Силы, действующие на штангу выдвижного механизма рамки колеса

Выдвижную штангу, сваренную с рамкой колеса (рисунок 3.4), для упрощения расчета условно принимаем за единую полу балку с наружным диаметром 60 мм и внутренним диаметром 26 мм. Эту балку принимаем как консольно-защемленную полу балку в месте ее выхода из корпуса винта (рисунок 3.4). С целью обеспечения гарантированного запаса прочности уменьшим наружный диаметр с 60 мм до 50 мм по всей длине до жесткой заделки (это решение обосновано наличием пазов под винты).

Проводим прочностной расчет конструкции. Изгибающий момент на рычаге от силы тяги оператора был определен ранее. Напряжение в опасном сечении определяется по формуле

$$\sigma_n = \frac{M_n}{W_n} \leq \sigma_{n \text{ доп}} \quad (3.3)$$

где W_n – момент сопротивления изгибу,

M_n – изгибающий момент.

Изгибающий момент определяется по формуле

$$M_n = F_0 \cdot L, \quad (3.4)$$

где F_0 – прикладываемая сила оператором при поднятии груза, $F_0 = 1000 \text{ Н}$

L – плечо силы F_0 , $L = 0,74 \text{ м}$.

$$M_n = 1000 \cdot 0,74 = 740 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Конструктивно принимаем размеры сечения трубы диаметром $d = 40 \text{ мм}$, стенка трубы 14 мм .

Тогда, момент сопротивления изгибу определяется по формуле

$$W_n = \frac{\pi \cdot d^3}{32} \left(1 - \left(\frac{r}{R} \right)^4 \right), \quad (3.5)$$

$$W_n = \frac{3,14 \cdot 0,04^3}{32} \left(1 - \left(\frac{0,013}{0,02} \right)^4 \right) = 5,162 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

Полученные значения подставляем в формулу (3.3) и получаем

$$\sigma_n = \frac{740}{5,162 \cdot 10^{-6}} = 143 \text{ МПа} \leq [\sigma_n] = 155 \text{ МПа}.$$

Таким образом, поперечное сечение выдвижной полой балки было принято верно, а учитывая принятые в процессе расчета упрощения, получаем, что балка имеет достаточный запас прочности, что вполне оправдано для такой ответственной детали.

3.4 Руководство по эксплуатации

Тележка для монтажа колес автобуса ЛиАЗ-5256 предназначена для снятия и транспортировки по цеху колес автобуса.

Данное приспособление относится к технике по ремонту автомобилей, и незаменимо при выполнении сборочных, а так же многих видов ремонтных работ на грузовых автомобилях и автобусах, используется так же для транспортировки по цеху колес автобуса. Оно найдёт себе применение на специализированных станциях и сервисных центрах, где выполняется ремонт и техническое обслуживание автобусов и грузовых автомобилей.

Технические характеристики.

- вид мобильная имеющая четыре поворотных колеса;
- грузоподъемность:
 - а. опущенная штанга, кг 200;
 - б. поднятая штанга, кг 100.
- габариты тележки:
 - а. высота, мм 890;
 - б. ширина, мм 760;
 - в. длина, мм..... 1885.
- рабочий диапазон подъема, мм (от поверхности пола) 500 - 800;
- длина поднятой штанги, мм 200;
- нетто, кг 80.

Комплектность поставки отражена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Комплектность тележки

Наименование	Кол-во	Примечание
Тележка для колесных работ с автобусом ЛиАЗ	1	-
Опора колесная поворотная:		
- опоры с фиксатором;	2	
- опоры без фиксатора	2	
Набор метизов для сборки	1	-
Паспорт	1	-

Устройство и принцип работы тележки для монтажа колес автобуса ЛиАЗ-5256 освещена в пункте 3.2 пояснительной записки, и изображена на рисунках 3.4, 3.5.

Требования безопасности:

- к работе с тележкой допускаются лица, достигшие 18 лет, изучившие устройство тележки, данную инструкцию и прослушавшие инструктаж по технике безопасности, инструкцию И37.101.7088-94, с проверкой знаний;

- перед тем как приступить к работе, нужно убедиться в исправности механизмов тележки;

- разрешается транспортировать груз (колесо), массой не превышающей 200кг - с опущенной штангой, и 100кг с поднятой штангой.

Приготовление и порядок работы. Сборка тележки выполняется в строгой последовательности, по сборочному чертежу:

- закрепить колеса на специальные площадки (колеса с фиксатором установить вблизи с рукояткой);

- собрать подъемный механизм, смазать винт смазкой типа литол-24, проверить работу;

- тележка устанавливается на ровную прочную поверхность, проверяется крепеж деталей и смазку трущихся частей.

Приготовление к работе:

- первым делом проверяется момент затяжки крепежных болтов, надежность работы пружинного стопора колеса, исправность функционирования подъемной системы и системы подачи колеса;

- выявив наличие осевого люфта, поврежденных шин, эксплуатация тележки запрещена;

- на рабочем месте оператора не должно быть посторонних предметов, мусора.

Техническое обслуживание.

- каждодневно проверять оборудование на предмет повреждений или поломок, на раме тележки не должно быть трещин. Один раз в полгода проверять момент затяжки крепежных элементов;

- перед рабочей сменой проверять функционирование гидравлического домкрата и пружинного фиксатора колес;

– независимо от производственной загрузки, один раз в месяц смазывать винт выдвижной штанги, и телескопическую трубку подъема колесной рамки смазкой Литол-24 ГОСТ21150;

– при обнаружении неисправности, в течение гарантийного срока, вызвать ремонтную службу, незамедлительно произвести восстановительный ремонт. Работа на неисправной тележке, травмоопасна, для персонала;

– для замены деталей и ремонта, использовать только оригинальные запасные части, регулярно проводить техническое обслуживание;

– оборудование должно храниться в сухих помещениях с естественной вентиляцией.

Вероятные неисправности и методы устранения приведены ниже.

Таблица 3.4 – Вероятные неисправности тележки

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Затруднено вращение штурвала винта	Чрезмерный износ элементов «винт-гайка»	Замена элементов
	Отсутствует смазка	Нанести смазку
Нет подъема рамки колеса	Гидравлический домкрат неисправен	Замена
Колеса вращаются туго	Отсутствует смазка в опорах колес	Смазать опоры
	Колеса грязные	Вычистить колеса

Гарантийные обязательства.

– приспособление, тележка, соответствует техническим требованиям;

– производитель, в период гарантийного срока, при соблюдении заказчиком условий эксплуатации, гарантирует бесплатный ремонт или замену деталей вышедших из строя;

– гарантийный срок составляет, двенадцать месяцев;

Отсчет гарантийного срока начинается со дня первой эксплуатации, с момента доставки тележки в пункт назначения или с момента получения на складе.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

Паспорт безопасности объекта – это документ, который требуется на всех опасных сооружениях и производствах. Он помогает не только сократить количество чрезвычайных ситуаций, происходящих на производстве по причине работы с потенциально опасными продуктами, но и нужен для разработки плана на случай ЧС. Благодаря тому, что в Главном управлении МЧС находятся паспорта для всех опасных объектов на подконтрольной территории, повышается техногенная безопасность, а в случае аварии и персонал, и спецслужбы точно знают, как действовать. Плюс ко всему, организации, работающие с взрывоопасными, радиоактивными, химическими и биологическими веществами, получают гарантию безопасности во время их производства, перевозки и использования. Промышленный уровень безопасности значительно повышается.

Создается и утверждается паспорт безопасности опасного объекта по нормам, установленным Российским законодательством, а также Приказом МЧС РФ. Основные документы, регулирующие разработку и предоставление документа были утверждены более десятилетия назад, но содержащиеся там рекомендации и правила актуальны и сегодня.

Необходимо разрабатывать паспорт безопасности по следующим причинам:

- оценка последствий в случае аварийной ситуации или ЧС;
- расчет рисков для персонала, оборудования, производства и населения;
- установление плана дальнейших действий для восстановления после происшествия;
- анализ подготовленности персонала на случай аварии, готовность персонала материальной базы к устранению последствий;
- составление плана действий для увеличения уровня защиты, а также проведение подробного инструктажа среди работников.

В документе фиксируются все вышеуказанные факторы с указанием уровня подготовленности, безопасности и степени риска. После заполнения один экземпляр остается на предприятии, а другой отправляется в местное самоуправление, которому поручено контролировать данный объект. Некоторые моменты могут вноситься в паспорт дополнительно, в зависимости от индивидуальных особенностей учреждения. Замена документа производится раз в 5 лет, а также в случае смены деятельности, реорганизации.

Существуют специальные организации, занимающиеся подготовкой, разработкой и согласованием бумаг в соответствии с Российским законодательством. К выбору подрядчика стоит подходить с особой ответственностью, чтобы проверка была наиболее полной и достоверной.

Помимо работы с веществами, объект может быть причислен к опасным, если на нем установлено и введено в эксплуатацию оборудование, которое работает под высоким давлением или при температурах нагрева, если на производстве или в здании присутствуют грузовые подъемники, канатные дороги, фуникулеры, эскалаторы и иные движущиеся подъемные механизмы для подъема посетителей, сотрудников или иных предметов и грузов, если на объекте производятся или обрабатываются плавкие металлы с применением технологий расплава или обжига, если на территории объекта ведутся любые горные работы, связанные с добычей или обогащением ископаемых, рытьем подземных шахт, взрывом пород, либо иные горно-геологические работы, кроме эмпирических изысканий.

Таким образом, можно сделать вывод, что потенциально опасный объект - это любое здание, сооружение или территория, которые отвечали бы хотя бы одному из перечисленных критериев. Паспорт безопасности опасного объекта необходим для предотвращения угрозы для живых существ и природы.

4.1 Характеристика рабочего места, описание используемого оборудования и выполняемых операций

Зона текущего ремонта предназначена для проведения работ, связанных с проведением капитального и текущего ремонта автобусов ЛиАЗ - 5256. В зоне ТР выполняются услуги по снятию поврежденных и вышедших из строя узлов и деталей, механизмов и замене их новыми, либо отремонтированными, кроме того, там же проводятся необходимые регулировочные работы.

Используемое в зоне текущего ремонта оборудование и описание его предназначения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Список используемого оборудования, устройств и приспособлений

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры
Ящик для мусора	-	3	500x700x500
Домкрат гидравлический подкатной, грузоподъемностью 3,5 т.	ТДЕ-2	2	1300x450x1200
Подкатная колонна, грузоподъемность 3,5т.	ОМС-954	20	1100x780x2635
Бак для сбора отработавших масел	С-508	2	230x350x1500
Тележка слесаря по ремонту двигателя и приборов системы питания	-	1	1200x800x900
Передвижной стенд для проверки электрооборудования	КО-390	1	1000x800x1500
Бак маслораздаточный	С-509	1	400x300x900
Тележка для монтажа колес	Собственное изготовление	1	975x1200x1100
Подставка под двигатель	-	1	1500x1200x500
Верстак слесарный	ВС-1	2	1200x800x900
Шкаф инструментальный	КО-390	3	710x500x1500
Электромеханический солидолонагнетатель	К-278	2	400x400x900
Подвесная кран-балка, грузоподъемность 2т.	7890-67	1	-
Тележка инструментальная	Т-1	4	600x750x1100
Передвижной гайковерт для отворачивания гаек колес	-	1	930x1000x1100
Колонка воздухораздаточная	-	1	300x300x1350
Стеллаж	-	3	700x1500x1200

4.2 Оценка профессиональных угроз здоровью

Профессиональная угроза здоровью – риск причинения вреда здоровью вследствие влияния вредных и (либо) опасных производственных условий при выполнении производственных работ работником.

Таблица 4.2 – Перечень основных профессиональных угроз здоровью

Наименование фактора	Источник возникновения
Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	При проведении работ по зачистке плоскостей от загрязнений, поднимаемая с пола при возникновении утечек воздуха
Токсические: испарения ядовитых веществ	При обезжиривании поверхностей при помощи растворителя или ацетона, при смазывании поверхностей клеем, при проведении работ с клеем, при сварочных работах.
Резкий запах	Специфический запах ГСМ, возникающий при работе с растворителями и едкими жидкостями.
Едкие и ядовитые вещества	При разборке прикипевших и загрязненных резьбовых соединений.
Недостаточная освещенность рабочей зоны	При работе в труднодоступных местах.
Электромагнитное излучение, высокое напряжение	При работе сварочного трансформатора

4.3 Технические средства для обеспечения пожарной безопасности

Средства пожаротушения являются неотъемлемой частью всей системы безопасности. На производственных объектах и там, где повышенная опасность возникновения аварийных ситуаций, связанных с возгораниями, наличие технических средств для ликвидации пожаров обязательно. Требования к ним описаны в соответствующем техническом регламенте и отраслевых актах нормативной литературы. Некоторые правила и их своды выпущены во времена СССР, но продолжают действовать до сих пор. Для локализации и ликвидации пожаров в помещениях используют стационарные установки пожаротушения. Они состоят из различных технических средств. Их назначение определяет наполнение огнетушащими веществами. Работа установок построена на принципах объемного или поверхностного тушения пожаров. Встречаются также установки с локально-объемным, либо локально-поверхностным способом работы.

Действие стационарных установок направлено на локализацию возникшего пожара. Предполагается, что с помощью них можно бороться с начальной стадией пожара или небольшими возгораниями. По принципу включения бывают автоматические с местным или дистанционным управлением. Они нужны для обеспечения безопасности на крупных объектах, чтобы предотвратить значительный ущерб и снизить риск появления пострадавших. Все установки подобного типа регулярно подвергаются обследованиям и проверкам на исправность. Тушение должно производиться в любой момент, если есть необходимость.

Стационарные установки пожаротушения состоят из трубопроводов, в случае с наполнением из воды, пара или пены. Система трубопроводов соединяет автоматические устройства и оборудование. Приборы реагируют на повышенную температуру, сигнал передается на датчики. Затем происходит включение насосов, подающих воду. При первых признаках пожара необходимо задействовать такие первичные средства пожаротушения, как огнетушители. Их действие направлено на ликвидацию небольших по площади и силе возгораний. Эффект отсутствует, если масштабы возгорания резко увеличиваются или применение огнетушителя небезопасно в данной ситуации. Их заряжают водой, порошками из химических соединений, инертными газами. Вид вещества влияет на применение огнетушителя. Не все подходят для ликвидации возгорания электрических устройств с высоким напряжением или для тушения в замкнутых пространствах. Наличие огнетушителя в любых офисных и производственных помещениях обусловлены требованиями законодательства в части пожарной безопасности. Пожарный инструмент - лопата совковая, багор.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации ключевую роль играет оперативность донесения информации до лиц, здоровью и жизни которых грозит опасность. Правильная и быстрая оценка вновь возникших обстоятельств позволяет выбрать наиболее оптимальные способы и методы

защиты. Время донесения информации не должно превышать пять минут. За это время должны быть оповещены соответствующие органы и лица, расположенные в месте чрезвычайного происшествия. Своевременное реагирование позволит не только сохранить жизнь и здоровье людей, а также минимизировать размер материального ущерба от последствий. Создание ЛСО на производствах и промышленных предприятиях является первостепенной задачей штаба Гражданской обороны.

Локальная система оповещения – представляет собой комплекс технических средств оповещения на потенциально опасных объектах, промышленных предприятиях, производствах.

Первоочередной задачей ЛСО является: оповещение персонала о чрезвычайном происшествии; доведение до сведения информации руководству потенциально опасного объекта, службам гражданской обороны, спасателям; доведение до сведения информации руководству потенциально опасного объекта, службам гражданской обороны, спасателям;

Практика и анализ происходящих чрезвычайных ситуаций показали, что наибольшее количество происшествий, носящих техногенный характер, в результате которых возникает угроза жизни и здоровью людей, а также приносящих существенный материальный ущерб происходят на промышленных и производственных объектах.

Размещение локальных систем оповещения является не просто необходимостью, а требованием действующего законодательства РФ в этой сфере. Промышленные объекты, на которых высока вероятность аварии можно условно разделить на четыре основных группы, представляющие опасность: химическую, радиационную, пожарную, взрывоопасную, гидродинамическую. Локальная система оповещения зрения представляет собой целостный комплекс взаимосвязанных технических средств. В его структуру входит основной блок управления, как правило, это компьютеризированная система, либо матричный блок управления. Коммутационный блок сигналов. Источники распространения и усиления

звукового оповещения. Полноценная действующая система локального оповещения включает в себя сирены или иные средства подачи тревожных сигналов, приспособления для голосового и речевого оповещения, ламповые или светодиодные индикаторы, маяки и подобные средства визуального сообщения.

Звуковая система оповещения, издавая сигналы, информирует людей о произошедшей чрезвычайной ситуации либо аварии. На потенциально опасных объектах разрабатываются положения о порядке действий в случае возникновения аварии, дополнительные рекомендации и инструкции могут сообщаться через громкоговорители. Голосовое оповещение считается наиболее информативным и продуктивным способом оповещения. Требование к созданию систем оповещения является обязательным на потенциально опасных объектах и регламентируется рядом законодательных актов РФ.

В таблице 4.3 представлены опасные факторы пожара в зоне текущего ремонта.

Таблица 4.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок отделения (зона) и используемое в нем оборудование	Вредоносные и опасные факторы при возникновении пожара	Класс пожаро-опасности
Зона текущего ремонта. Технологическое оборудование	<p>Основные факторы: пониженная концентрация кислорода, искры и пламя, тепловой поток, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, повышенная температура окружающей среды.</p> <p>Сопутствующие проявления пожара: Части, фрагменты разувшихся строений, построек и т.п, опасные факторы взрыва, воздействие огнегасящих элементов</p>	А

Пожаробезопасность зоны текущего ремонта обеспечивается наличием на участке пожарной сигнализации, в которые встроены датчики присутствия дыма и датчики тепла. К основным средствам пожаротушения относятся огнетушители типа огнетушитель углекислотный порошковый (ОУП), который должен располагаться на стене, а кроме того контейнер с песком для

присыпки случайно пролитых легковоспламеняющихся эксплуатационных материалов.

4.4 Обеспечение природоохранной безопасности рассматриваемой зоны (участка, отделения) предприятия.

Таблица 4.4 – Идентификация экологических факторов

Наименование технологического процесса, технического объекта или участка	Используемые стенды, приспособления, устройства, механизм.	Влияние на атмосферу	Влияние на гидросферу	Влияние на литосферу
Зона текущего ремонта	Стенды, оборудование, производственный персонал	Масленные испарения	не выявлено	лом черных и цветных металлов изношенная, упаковки запчастей, спецодежда, масло отработанное.

4.5 Мероприятия по снижению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду

С целью охраны окружающей среды от отрицательного антропогенного влияния в виде загрязнения её вредоносными элементами (веществами) обычно выделяют следующие мероприятия: технологические (создание безотходных и малоотходных производств), санитарно-технические.

Таблица 4.5 – Перечень мероприятий, определяющих экологические факторы устройства, оборудования

Наименование технического объекта	Зона текущего ремонта
Мероприятия, способствующие снижению негативного антропогенного влияния на атмосферу	Применение фильтров в имеющихся на участке вытяжных шкафах (зондах). Контроль за состоянием качества воздуха в зоне выполнения работ

Продолжение таблицы 4.5

<p>Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на литосферу</p>	<p>Индивидуальная ответственность за сохранность окружающей среды. Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки установленные в специально отведенных местах. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение.</p>
<p>Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на гидросферу</p>	<p>Переработка и захоронение сбросов, отходов, выбросов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.</p>

Заключение по разделу «Безопасность и экологические характеристики технического объекта».

В разделе представлены обзор и оценка приоритетных характеристик технологических процессов проводимых в зоне текущего ремонта, анализ технологические операции, производственно-технического и инженерно-технического оборудования. Определены возможные профессиональные риски при выполнении различного перечня работ, предусмотренного в зоне текущего ремонта. Вредными и опасными производственными факторами определены: монотонность работы, недостаточная освещенность рабочего места, движимые части производственного оборудования, шероховатость и заусенцы на поверхности инструментов и спецоборудования, острые кромки. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в зоне текущего ремонта автотранспортного предприятия. Произведена идентификация класса пожарной опасности и опасные факторы пожара, а также подобраны списки средств, а также различные меры и методы по обеспечению пожарной безопасности.

Выявлены опасные факторы на основании выполняемых работ в зоне текущего ремонта и проработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы достигнуты поставленные цели, а именно:

1. Проведен технологический расчет пассажирского автотранспортного предприятия на 400 автобусов ЛиАЗ-5256, в котором произведен расчет производственной программы выполняемых на предприятии работ. Определена структура предприятия с расчетом площадей основных участков, зон и отделов. Предложено объемно-планировочное решение производственного корпуса.

2. В ходе углубленной проработки зоны текущего ремонта проведен анализ основных работ (операций) с разбивкой по трудоемкости выполняемых работ, определено количество постов, произведен подбор технологического оборудования.

3. Сформировано техническое задание по разработке конструкции тележки для монтажа колес автобуса ЛиАЗ-5256, на основании обзора литературы, анализа преимуществ и недостатков представленных на отечественном и зарубежных рынках тележек. На основании технического задания представлено техническое предложение, произведен расчет основных элементов тележки и составлено руководство по эксплуатации.

5. Рассмотрен раздел «Безопасность и экологичность технического объекта (зона ТР), предложены различные варианты снижения вероятности причинения травм на предприятии, технические средства для обеспечения пожарной безопасности, пути обеспечения экологической безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Сагайдачный, В. А. Организационная разработка структуры внедренной системы технологической подготовки производства [Текст] : автореферат диссертации на соискание ученой степени канд.техн.наук:08.00.28 / В. А. Сагайдачный. - М., 1993. - 16 с

2 Тахтамышев, Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011 (Саратов). - 351 с. : ил.

3 Глазков, Ю. Е. Технологический расчет и планирование автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие / Ю. Е. Глазков, Н. Е. Портнов, А. О. Хренников. - Тамбов : ТГТУ, 2008 (Тамбов). - 78 с.

4 Плаксин, А. М. Технологический расчет производственных подразделений автотранспортного предприятия [Текст] : учеб. пособие / А. М. Плаксин, Э. Г. Мухамадиев. - Челябинск : ЧГАУ, 2007 (Челябинск). - 68 с.

5 Круцило, В. Г. Расчет и проектирование производственно-технической инфраструктуры предприятия [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Круцило, В. В. Плешивцев, А. В. Карпов. - Самара : [б. и.], 2007. - 292 с. : ил.

6 Напольский, Г. М. Технологический расчет и планировка автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие к курсовому проектированию по дисциплине "Проектирование предприятий автомоб. трансп." / Г. М. Напольский. - М. : [б. и.], 2003. - 43 с.

7 Романович, А. А. Проектирование предприятия для ремонтного обслуживания подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования [Текст] : учеб. пособие / А. А. Романович, Л. Г. Романович ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2016. - 125 с. : ил.

8 Кирсанов, Е. А. Основы расчета, разработки конструкций и эксплуатации технологического оборудования для автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие / Кирсанов Е.А.,Новиков С.А. - М. : [б.

и.], 19 - . - В надзаг.: Моск. гос. автомоб.-дор. ин-т (Техн. ун-т). Ч. 1. - 1993. - 80 с. : ил.

9 Машины, агрегаты и процессы. Проектирование, создание и модернизация: материалы международной научно-практической конференции [Текст]. - Санкт-Петербург : СПбФ НИЦ МС, 20 - . - ISSN 2587-7577. № 1. - 2018. - 236 с. : ил.

10 Бурков, А. А. Проектирование оборудования и систем из него [Текст] : учеб. пособие / А. А. Бурков, Е. Б. Щелкунов, И. П. Конченкова. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГТУ, 2006 (Комсомольск-на-Амуре). - 92 с.

11 Волков, И. А. Основы математического моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод. пособие для студентов оч. и заоч. обучения спец. 190600.62 "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" / И. А. Волков, А. С. Рукодельцев, И. С. Тарасов ; Волж. гос. акад. вод. трансп., Каф. приклад. механики и подъем.-трансп. машин. - Н. Новгород : ВГАВТ, 2014. - 51 с. : ил.

12 Теория проектирования подъемно-строительных, транспортно-дорожных средств и спецоборудования [Текст] : учебное пособие / Р. Р. Шарапов [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 121 с. : ил.

13 Шестаков, В. С. Исследование и совершенствование способов графического представления оборудования в процессе технологической подготовки производства [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.11.14 / В. С. Шестаков. - СПб., 2016. - 23 с. : ил.

14 Ковалевский, В. И. Проектирование технологического оборудования и линий [Текст] : учеб. пособие / В. И. Ковалевский. - СПб. : ГИОРД, 2007 (СПб.). - 316 с. : ил.

15 Бортяков, Д. Е. Основы проектной деятельности системы автоматизированного проектирования машин и оборудования [Текст] : учеб. пособие / Д. Е. Бортяков, С. В. Мещеряков, Н. А. Солодилова ; С.-Петерб.

политехн. ун-т Петра Великого. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - 150 с. : ил.

16 Новиков, А. И. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : лаб. практикум / А. И. Новиков ; Воронеж. гос. лесотехн. ун-т им. Г. Ф. Морозова. - Воронеж : ВГЛТУ, 2016. - 83 с. : ил.

17 Техногенные системы защиты среды обитания [Текст] : учеб. пособие / С. Г. Новиков [и др.]. - Курск : Учитель, 2016 - .Ч. 1 : Защита атмосферного воздуха. - 2016. - 92 с. : ил.

18 Горина, Л. Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие [Текст] / Л. Н. Горина - Тольятти: изд-во Тольяттинский государственный университет, 2016. –33 с.

19 Оценка загрязнения атмосферного воздуха производственным участком автотранспортного предприятия [Текст] / А. Т. Туленов [и др.] // Естественные и технические науки. - 2015. - № 9. - С. 145-147.

20 Воликов, А. Н. Исследование загрязнителей воздушной среды [Текст] : учеб. пособие для студентов специальности 290700-теплогазоснабжение и вентиляция / А. Н. Воликов. - 20 - . - В надзаг.:С.-Петербург. гос. архитектур.-строит. ун-т, Каф. теплогазоснабжения и охраны воздуш. бассейна. Ч. 1 : Механизм и условия образования. - [Б. м. : б. и.]. - 2003. - 113 с. : ил.

21 Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста : учебно-методическое пособие [Текст] / А. Г. Егоров, В. Г. Виткалов, Г. Н. Уполовникова, И. А. Живоглядова. - Тольятти, 2012, - 135 с.

22 Schneider, W. Nitrogen release from natural and aminoorganosilane-modified humic/ Functions of Natural Organic Matter in Changing Environment [Text] / W. Schneider. – Berlin, 2013. – P. 465-469.

23 Konig, R. International Journal of RF and Microwave Computer-Aided Engineering [Электронный ресурс]. - Electronic text data. - [Б. м.] : John Wiley & Sons, Inc., 1998 - (Ulrich). URL: <http://eu.wiley.com> (publisher's website). : [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1099-047X](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1099-047X) (journal link (full text - НТО-3)). - ISSN 1096-4290. Schmiertechnik 1963. - Nr. - 3. - 1964. - Nr. – 1 (дата обращения 14.04.2018 г.)

24 Enclosure integrity procedure for Halon 13B1 total flooding fire suppression systems / C. Casey, Grant ; National Fire Protection Research Foundation из кн.: International Halon Research Project. - 1989. - P.1-63.

25 Werner, E. Schmierungstechnik [Text] / E. Werner. - 1976. – p. 134.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификация

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
<i>Документация</i>							
A4			18.БР.ПЭА.278.6100.000.ПЗ	Пояснительная записка	1	75 стр.	
A1			18.БР.ПЭА.278.6100.000.СБ	Сборочный чертеж	3		
<i>Сборочные единицы</i>							
		1	18.БР.ПЭА.278.6101.000	Платформа	1		
		2	18.БР.ПЭА.278.6102.000	Стойка	1		
		3	18.БР.ПЭА.278.6103.000	Бодина	1		
		4	18.БР.ПЭА.278.6104.000	Съемник	1		
<i>Детали</i>							
		5	18.БР.ПЭА.278.6100.005	Фиксатор	1		
		6	18.БР.ПЭА.278.6100.006	Ось	1		
		7	18.БР.ПЭА.278.6100.007	Винт-фиксатор	2		
<i>Стандартные изделия</i>							
		8		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	2		
		9		Шпилька 4x32 ГОСТ 78329-67	2		
		10		Болт М8x20 ГОСТ 7805-70	16		
			18.БР.ПЭА.278.6100.000				
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		Гудский Д.О.					
Пров.		Драчев О.И.					
Исполн.		Егоров А.Г.					
Утв.		Бобринский А.В.					
Тележка для монтажа колес автобуса ЛиАЗ					Лит.	Лист	Листов
						1	2
					ТГУ, ИМ, гр. ЭТКДЗ-1331Д		

Копировал

Формат А4

